



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**18.11.2009 Bulletin 2009/47**

(51) Int Cl.:  
**H05H 1/24 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **09160249.0**

(22) Date de dépôt: **14.05.2009**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL  
PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **14.05.2008 FR 0853118**

(71) Demandeur: **Electricité de France  
75008 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Frochot, Didier**  
**77130, LA GRANDE PAROISSE (FR)**  
• **Tuvache, Frédéric**  
**77250, MORET SUR LOING (FR)**

(74) Mandataire: **Texier, Christian et al**  
**Cabinet Régimbeau**  
**20, rue de Chazelles**  
**75847 Paris Cedex 17 (FR)**

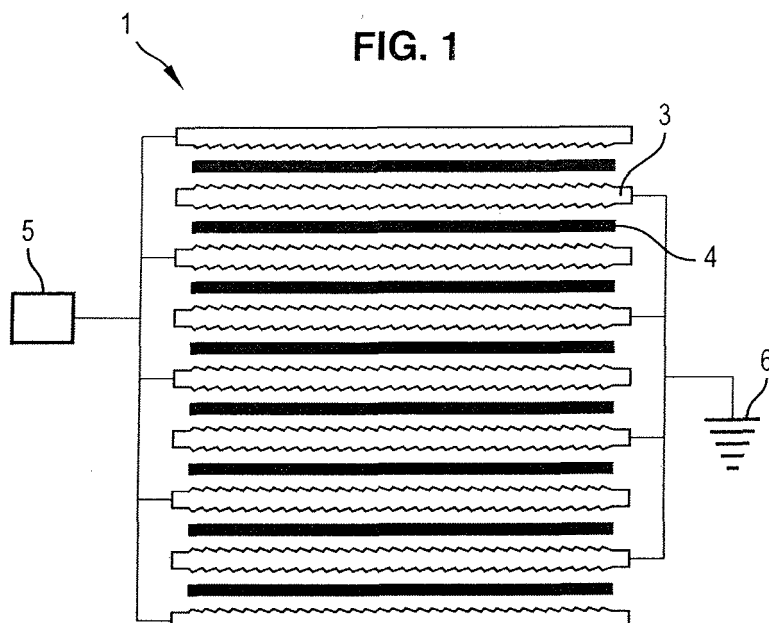
(54) **Dispositif de traitement d'un gaz par plasma froid, procédés d'utilisation et de fabrication associés**

(57) L'invention concerne un dispositif de traitement d'un gaz, **caractérisé en ce qu'il** comporte un empilement (1) d'unités (2) élémentaires, chaque unité (2) comportant une alternance composée de :  
- deux électrodes (3) métalliques surfaciques comportant des pointes de part et d'autre d'un plan médian et étant reliée à un générateur (5) de haute tension, et  
- une plaque (4) diélectrique située entre les deux élec-

trodes (3) et isolées électriquement

de sorte qu'une pluralité de décharges (7) puisse avoir lieu entre l'électrode (3) et la plaque (4) pour la création d'un plasma froid apte à traiter un gaz en circulation dans le dispositif.

L'invention concerne également des procédés d'utilisation du dispositif précité, et un procédé de fabrication d'un dispositif précité.



## Description

### DOMAINE TECHNIQUE GENERAL

**[0001]** La présente invention concerne un dispositif de traitement d'un gaz.

**[0002]** L'invention concerne également des procédés d'utilisation d'un dispositif précité, et un procédé de fabrication d'un dispositif précité.

### ETAT DE L'ART

**[0003]** Il existe de nombreux dispositifs permettant une purification d'un gaz ou une production d'espèces électroniques ou chimiques spécifiques (comme de l'ozone ou des ions de traitement de surface ou de désinfection par exemple).

**[0004]** On connaît premièrement, par exemple par US 2005/0142047, un dispositif du type décharge à barrière diélectrique (DBD) de purification d'un gaz comportant un empilement d'unités dans lesquelles se produisent des décharges, les décharges purifiant le gaz passant dans les unités.

**[0005]** Chaque unité comporte deux plaques diélectriques et deux électrodes métalliques, chaque plaque diélectrique étant reliée à une électrode métallique. Les décharges se produisent entre deux plaques diélectriques.

**[0006]** Un tel dispositif présente des inconvénients.

**[0007]** La présence de deux plaques diélectriques relativement épaisses dans chaque unité diminue la section utile de passage du gaz.

**[0008]** Cette diminution de la section utile de passage, liée à un nombre accru de plaques diélectriques dans l'unité, engendre des pertes de charge, ce qui provoque une augmentation de la consommation énergétique pour la mise en circulation du gaz.

**[0009]** La diminution de la section utile de passage provoque également, pour un même débit, une augmentation de la vitesse de passage du gaz dans le dispositif, et diminue donc le temps de séjour du gaz dans le dispositif, avec pour conséquence une efficacité moindre de destruction des molécules polluantes.

**[0010]** Par ailleurs, dans ce type de dispositif, il peut se former des plasmas indésirables entre les électrodes métalliques et les plaques diélectriques. Le contact entre les électrodes métalliques et les plaques diélectriques est en effet imparfait à froid, et un contact parfait est encore plus difficile à obtenir au fur et à mesure que le dispositif s'échauffe en fonctionnement. Le gaz compris entre les électrodes métalliques et les plaques diélectriques constitue des pertes énergétiques pour le dispositif, car le gaz ne circule pas à cet endroit.

**[0011]** De plus, le gaz qui circule entre les plaques diélectriques n'est pas brassé correctement, du fait de la relative planéité des plaques diélectriques.

**[0012]** La répartition des décharges de plasma froid n'est en outre pas bien maîtrisée dans tout le volume de passage du gaz, en particulier si les plaques ne sont pas

parfaitement parallèles et planes, ou si le matériau diélectrique n'est pas parfaitement homogène en densité et en épaisseur.

**[0013]** On connaît deuxièmement, par exemple par US 6 375 714, un dispositif faisant appel à électrodes métalliques sous forme de grilles comportant de simples picots entre lesquels se produisent les décharges. Le dispositif ne comporte pas de plaque diélectrique entre deux électrodes métalliques, et utilise ainsi l'effet couronne.

**[0014]** Un tel dispositif présente également des inconvénients.

**[0015]** Le gaz qui circule dans le dispositif est peu brassé, du fait de la finesse des picots, et la fonction du dispositif est de créer certaines espèces actives, qu'on récupère en sortie.

**[0016]** Certaines des espèces actives créées par le plasma (radicaux de très faible durée de vie) sont inexploitées, car elles ne sont pas mises en contact rapidement avec les molécules en présence dans le gaz de passage.

**[0017]** En raison de l'absence de matériau diélectrique permettant la limitation du courant de décharge, l'alimentation électrique doit être capable de générer des impulsions de courant, ce qui augmente la complexité et le coût de l'alimentation.

**[0018]** Cette géométrie de dispositif n'est pas bien adaptée pour obtenir un taux de destruction important des molécules dans le volume de création du plasma.

**[0019]** On connaît également de SU 1 606 464 un dispositif d'ozonisation d'eau comportant une chambre de réaction, dans laquelle des décharges ont lieu entre des pointes d'électrodes métalliques. Les décharges passent au travers des perforations d'une grille perforée en matériau diélectrique.

**[0020]** Ce dispositif, qui concerne le traitement d'un liquide et non pas celui d'un gaz (il n'y a pas création d'un plasma dans la chambre de réaction), requiert en outre, du fait des décharges entre les électrodes, une alimentation électrique puissante qui doit être capable de générer des impulsions de courant pour la création des décharges.

**[0021]** On connaît en outre de EP 0 366 876 un dispositif de traitement d'un gaz comportant un empilement d'électrodes métalliques surfaciques et de doubles plaques diélectriques isolées électriquement et positionnées entre deux électrodes métalliques,

**[0022]** Les doubles plaques diélectriques, relativement épaisses, diminuent la section utile de passage du gaz à traiter, ce qui génère les mêmes inconvénients que ceux mentionnés ci-dessus vis-à-vis de US 2005/0142047.

**[0023]** De plus, les électrodes surfaciques sont ondulées et présentent des crêtes longitudinales s'étendant perpendiculairement au sens de passage du gaz lors de son traitement. Les crêtes longitudinales ne permettent pas une répartition homogène des décharges sur leur longueur et par conséquent ne permettent pas une bonne

répartition des décharges dans tout le volume de passage du gaz, en particulier si les électrodes ne sont pas parfaitement parallèles.

## PRESENTATION DE L'INVENTION

**[0024]** L'invention propose de pallier au moins un de ces inconvénients.

**[0025]** A cet effet, on propose selon l'invention un dispositif selon la revendication 1.

**[0026]** L'invention est avantageusement complétée par les caractéristiques des revendications 2 à 7, prises seules ou en une quelconque de leur combinaison techniquement possible.

**[0027]** L'invention concerne également des procédés d'utilisation d'un dispositif précité, et un procédé de fabrication d'un dispositif précité.

**[0028]** L'invention présente de nombreux avantages.

**[0029]** L'invention est proche du principe d'un dispositif du type décharge à barrière diélectrique (DBD), et peut donc fonctionner avec une alimentation électrique haute tension de conception simple à faible coût.

**[0030]** Même si chaque lame de gaz dans laquelle s'effectuent les décharges pour la production de plasma froid est de très faible épaisseur (de l'ordre du mm), la section utile de passage est relativement importante.

**[0031]** La finesse de chaque lame de gaz permet d'éviter que la décharge soit soufflée, même avec des vitesses de gaz supérieures à 10 m/s.

**[0032]** La circulation du gaz est efficace du fait de la très grande finesse des électrodes et des plaques (de l'ordre du millimètre). La géométrie de construction et le choix des matériaux utilisés permettent d'obtenir une perte de charge très faible (de l'ordre de 40 Pa) même aux vitesses de passage de gaz très importantes (> 10 m/seconde), ce qui permet des économies d'énergie de ventilation par exemple.

**[0033]** De plus, du fait de la structure du dispositif, il n'y a aucune formation de plasma froid indésirable entre une plaque diélectrique et une électrode métallique. On évite aussi la formation de plasmas de surface qui ne seraient pas utiles pour le flux de gaz en circulation.

**[0034]** Les décharges qui ont lieu entre une pointe d'une électrode métallique et une plaque diélectrique permettent de limiter le courant nécessaire pour que la décharge puisse avoir lieu.

**[0035]** En effet, une décharge entre deux électrodes métalliques correspond à un courant important, et le plasma ainsi créé est un plasma à haute énergie avec une température élevée.

**[0036]** Dans le cas de l'invention, la plaque diélectrique, isolée électriquement, se charge uniquement en surface (phénomène d'ionisation diélectrique) en jouant le rôle d'une capacité. La décharge entre une pointe d'une électrode et la plaque correspond donc à un faible courant, et le plasma obtenu est un plasma à faible énergie, donc froid.

**[0037]** Les pointes des électrodes, pointues et donc

ponctuelles à leur extrémité, correspondent à des points de décharge bien localisés.

**[0038]** La répartition des décharges est homogène dans tout le volume de passage du gaz.

5 **[0039]** Concrètement le dispositif selon l'invention a une consommation énergétique faible, pour une grande efficacité de destruction des polluants.

10 **[0040]** De plus, du fait de la présence de pointes génératrices de turbulences dans la section de passage du gaz, le gaz en circulation est brassé, ce qui augmente le rendement de traitement du gaz.

15 **[0041]** Les pointes, grâce à leur forme (sensiblement triangulaire et d'orientation différente) et à leur implantation (les pointes sont rangées et disposées en quinconce, c'est-à-dire selon des rangées décalées les unes par rapport aux autres, avec une très forte densité), permettent en effet de mélanger intimement et immédiatement (c'est à dire quand les espèces électroniques sont les plus nombreuses et les plus actives) le gaz pollué aux espèces électroniques fabriquées dans le plasma froid.

20 **[0042]** On peut donc dire que la probabilité de mise en contact d'une molécule polluante avec une décharge ou une espèce active nouvellement créée est fortement améliorée par rapport aux dispositifs existants.

25 **[0043]** La conséquence est une performance de destruction des polluants accrue pour une même puissance électrique absorbée.

30 **[0044]** Un autre avantage de l'invention est la réduction du coût de fabrication du dispositif, notamment du fait de la réduction du coût de fabrication des électrodes, en faisant appel à un procédé d'emboutissage simple. Le dispositif est donc peu onéreux.

35 **[0045]** Ce procédé d'emboutissage permet en outre de générer une grande densité de pointes très pointues (10.000 à 100.000 pointes/m<sup>2</sup>) de hauteur homogène, qui serait difficile à obtenir avec une autre technique.

40 **[0046]** L'homogénéité de hauteur de pointe et l'homogénéité de répartition des pointes permettent d'éviter la concentration des décharges localement sur une électrode, ce qui évite une inhomogénéité de traitement du gaz dans le volume du dispositif.

45 **[0047]** La fixation par soudage (par points de préférence) d'un feuillard (de 0.1 à 0.2 mm d'épaisseur) de métal peu rigide (préférentiellement de l'acier) embouti (pour la formation de pointes par déchirement) sur une plaque plus rigide (de l'ordre du mm d'épaisseur) de métal (préférentiellement d'acier également) sensiblement plane, permet de réaliser un dispositif très compact. La compacité permet un bon facteur d'échange entre le gaz et le plasma.

50 **[0048]** De plus, la fixation des feuillards sur la plaque permet une très bonne précision de positionnement des pointes des électrodes les unes par rapport aux autres, indispensable pour obtenir un traitement homogène du gaz dans tout le volume du dispositif.

55 **[0049]** La création d'un plasma de part et d'autre des électrodes métalliques double face permet d'éliminer la flexion thermique qui se produit inévitablement lorsqu'un

seul côté d'une plaque subit un échauffement.

**[0050]** De préférence, les plaques diélectriques sont des plaques de mica également de faible épaisseur (de l'ordre de 1 mm), usinées. Les avantages de ce matériau sont son faible coût, sa bonne tenue mécanique, sa bonne tenue électrique, et sa facilité de découpe. D'autres matériaux diélectriques peuvent également être prévus.

**[0051]** On pourra aussi construire un dispositif de grande section d'un seul tenant qu'il sera possible d'insérer dans des gaines d'extraction de gaz existantes.

**[0052]** Le dispositif peut comporter un grand nombre de pointes et atteindre une densité de puissance élevée (de l'ordre de 800 kW/m<sup>3</sup>), afin de pouvoir traiter de grands débits de gaz (de l'ordre de 10 000 m<sup>3</sup>/h) tout en conservant un encombrement spatial réduit.

**[0053]** Les électrodes et les plaques sont empilées et maintenues à une distance optimale grâce à des rainures usinées dans des flasques du dispositif. Le démontage pour nettoyage ou changement d'un des éléments est donc grandement facilité.

**[0054]** En modifiant la fréquence de décharge, la valeur de la haute tension de décharge ou le taux d'humidité du gaz, on peut obtenir un procédé de purification ou de désodorisation d'un gaz (par exemple de l'air), un procédé de production d'un gaz de traitement d'une surface, ou un procédé de production d'une espèce électronique ou chimique (ions, radicaux libres, ozone, etc.).

## PRESENTATION DES FIGURES

**[0055]** D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit, qui est purement illustrative et non limitative, et qui doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 montre schématiquement le montage électrique d'un dispositif selon l'invention ;
- la figure 2 montre schématiquement des décharges entre une électrode et une plaque ;
- la figure 3 montre schématiquement un feuillage monté sur une plaque pour la construction d'une électrode ;
- la figure 4 montre schématiquement le montage mécanique d'un dispositif selon l'invention ; et
- la figure 5 montre schématiquement une vue de profil d'un dispositif selon l'invention comportant un ventilateur de mise en circulation d'un gaz.

**[0056]** Sur l'ensemble des figures, les éléments similaires portent des références numériques identiques.

## DESCRIPTION DETAILLEE

**[0057]** Les figures 1 à 5 montrent schématiquement un mode de réalisation possible d'un dispositif de traitement d'un gaz.

**[0058]** Le dispositif comporte au moins une unité 2 élémentaire. Avantagusement, le dispositif comporte une

pluralité d'unités 2 pour former un empilement.

**[0059]** Chaque unité 2 comporte :

- deux électrodes 3 métalliques surfaciques comportant des pointes 34, avantageusement mais non limitativement de part 31 et d'autre 32 d'un plan 33 médian, et
- une plaque 4 diélectrique isolée électriquement, et située entre les deux électrodes métalliques 3, et très préférentiellement à égale distance de chacune d'entre elles afin d'avoir un traitement du gaz homogène.

**[0060]** La plaque est de taille sensiblement similaire à celle de chaque électrode, voire légèrement plus grande.

**[0061]** Les électrodes 3 sont reliées à un générateur 5 de haute tension alternative,

**[0062]** Ainsi, en fonctionnement, une pluralité de décharges 7 peuvent avoir lieu entre les pointes 34 des électrodes 3 et la plaque 4. Le générateur 5 de haute tension alternative, peut générer une tension électrique alternative par exemple de forme sinusoïdale, crête à crête ou pulsée (avec des pics de tension), à haute tension (entre 10 kVolts et 30 kVolts par exemple).

**[0063]** Il peut fonctionner à des fréquences très basses (quelques dizaines de Hz) et jusqu'à des fréquences relativement élevées de plusieurs dizaines de kHz selon les applications et les effets recherchés.

**[0064]** Du fait du passage d'un gaz 10 entre chaque électrode 3 et la plaque 4 et des décharges électriques entre les pointes 34 et la plaque 4, il y a création d'un plasma froid apte à traiter le gaz en circulation dans le dispositif.

**[0065]** Du fait de l'application d'une tension alternative sur les électrodes 3, la plaque 4 diélectrique, isolée électriquement, se charge en surface selon le phénomène connu de l'homme du métier sous le nom d'ionisation diélectrique. La plaque 4 se décharge en surface lorsque la décharge 7 a lieu entre l'électrode 3 et la plaque 4.

**[0066]** Lorsque la décharge 7 a lieu, du fait de la charge uniquement en surface de la plaque 4, le courant est relativement faible, ce qui permet de créer un plasma froid à faible énergie.

**[0067]** La circulation du gaz 10 peut être assurée par un ventilateur 9 par exemple, ou être produite par tout autre phénomène industriel (lorsque le dispositif est placé dans un système d'évacuation de gaz par exemple).

**[0068]** Les pointes 34 de chaque électrode 3 sont préférentiellement réparties en quinconce les unes par rapport aux autres sur l'électrode 3, de façon homogène, de sorte que le gaz en circulation passe systématiquement à proximité d'une pointe. En d'autres termes, les pointes 34 sont d'une part réparties en lignes, et espacées par un espace selon les lignes. Les pointes 34 sont d'autre part réparties en colonnes, les colonnes étant espacées par une distance. Les lignes sont décalées les unes par rapport aux autres d'un demi-espace comme le montre la figure 3.

**[0069]** La densité des pointes 34 sur chaque électrode est comprise entre 10.000 et 100.000 pointes/m<sup>2</sup>. L'homogénéité de traitement du gaz dans chaque unité 2 est donc assurée.

**[0070]** La distance entre chaque électrode 3 et chaque plaque 4 est de l'ordre du mm. Les décharges ne sont donc pas soufflées par le gaz 10 en circulation, même avec des vitesses de circulation du gaz très élevées (de l'ordre de 10 m/s).

**[0071]** A cet effet, le dispositif comporte des rainures 81 pratiquées dans des flasques 8, pour le maintien, à la distance relative choisie, des électrodes 3 et des plaques 4. Le démontage pour nettoyage ou changement d'un des éléments est donc grandement facilité, par glissement des plaques et des électrodes dans les rainures.

**[0072]** Les pointes 34 sont de forme triangulaire, avec une extrémité ponctuelle et une base relativement plus large, ce qui permet d'assurer une homogénéité de brassage du gaz lors de sa circulation et sa mise en contact avec les pointes.

**[0073]** Les pointes ont une hauteur homogène, pour éviter les concentrations de décharges sur les électrodes 3 et assurer une homogénéité de traitement du gaz.

**[0074]** De telles caractéristiques des pointes 34 sont possibles grâce à un procédé de fabrication d'un dispositif selon l'invention.

**[0075]** Selon un procédé de fabrication possible, on emboutit au moins un feuillard de métal pour former des pointes 34.

**[0076]** Le feuillard est peu rigide (épaisseur de l'ordre de 0.1 mm), ce qui permet un déchirement aisé du feuillard pour la formation de pointes très pointues favorables à la formation du plasma, un peu à la façon d'une râpe à fromage (voir figure 3). On contrôle ainsi la forme, la hauteur et la densité des pointes.

**[0077]** On fixe ensuite des feuillards ainsi emboutis de part et d'autre d'une plaque de métal sensiblement plane. La plaque matérialise le plan 33 médian des figures 2 et 3.

**[0078]** La fixation se fait par soudage par points, ou par collage par exemple.

**[0079]** Le fait de fixer des feuillards de part et d'autre de la plaque métallique pour former l'électrode permet la formation de décharges sur les deux côtés de chaque électrode, et ainsi un meilleur rendement, avec une puissance plus élevée et sans déformation mécanique due à l'échauffement des électrodes (il y a en effet une compensation des déformations thermiques).

**[0080]** De préférence, les plaques diélectriques sont des plaques de mica de faible également épaisseur (de l'ordre de 1 mm), usinées. Les avantages de ce matériau sont son faible coût, sa bonne tenue mécanique, sa bonne tenue électrique, et sa facilité de découpe. D'autres matériaux diélectriques peuvent également être prévus.

**[0081]** En fonction des réglages du générateur 5, de la distance entre les plaques 4 et les électrodes 3, des caractéristiques et de la densité des pointes 34 de chaque électrode, ou de l'humidité du gaz, on peut obtenir, en utilisant le dispositif selon l'invention, un procédé de

purification ou de désodorisation du gaz, un procédé de production d'un gaz de traitement d'une surface ou un procédé de production d'une espèce électronique ou chimique.

5 **[0082]** On comprend bien entendu que l'unité supérieure, et l'unité inférieure ne nécessitent pas de pointes sur leur côté supérieur ou inférieur respectif.

## 10 Revendications

1. Dispositif de traitement d'un gaz, comportant au moins une unité (2) élémentaire, **caractérisé en ce que** chaque unité (2) comporte :

- deux électrodes (3) métalliques surfaciques comportant chacune des pointes (34), et étant reliées à un générateur (5) de haute tension alternative, et

- une plaque (4) diélectrique isolée électriquement et positionnée entre les deux électrodes métalliques (3), de sorte qu'une pluralité de décharges (7) puisse avoir lieu entre les pointes (34) des électrodes (3) et la plaque (4) pour la création d'un plasma froid apte à traiter un gaz en circulation dans le dispositif.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel au moins une électrode (3) comporte des pointes (34) de part et d'autre (31, 32) d'un plan (33) médian.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les pointes (34) de chaque électrode (3) sont réparties en quinconce les unes par rapport aux autres sur l'électrode, de façon homogène sur l'électrode, de sorte que le gaz en circulation passe systématiquement à proximité d'une pointe.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la densité des pointes (34) sur chaque électrode est comprise entre 10.000 et 100.000 pointes/m<sup>2</sup>.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel la distance entre chaque électrode (3) et chaque plaque (4) est de l'ordre du mm.

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, comportant des rainures (81) pratiquées dans des flasques (8), pour le maintien des électrodes (3) et des plaques (4).

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel les pointes (34) ont une forme triangulaire, et ont une hauteur homogène.

8. Procédé de production d'un gaz de traitement d'une

surface ou de purification ou de désodorisation d'un gaz, utilisant un dispositif selon l'une des revendications 1 à 7.

9. Procédé de production d'une espèce électronique ou chimique, utilisant un dispositif selon l'une des revendications 1 à 7. 5

10. Procédé de fabrication d'un dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les électrodes (3) sont fabriquées par 10

- emboutissage d'au moins un feuillard de métal pour former des pointes (34) ;
  - fixation des feuillards ainsi emboutis de part et d'autre d'une plaque de métal sensiblement plane 15
- pour obtenir un traitement homogène du gaz dans tout le volume du dispositif. 20

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

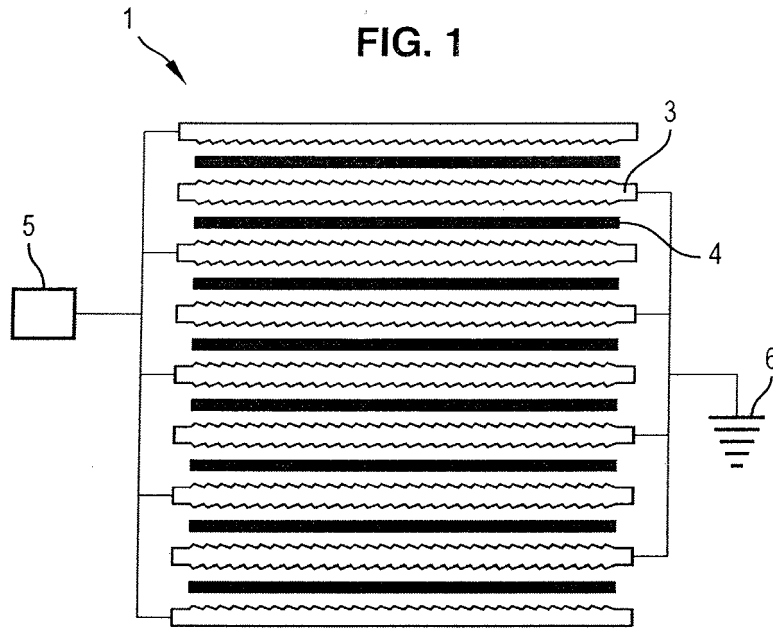


FIG. 2

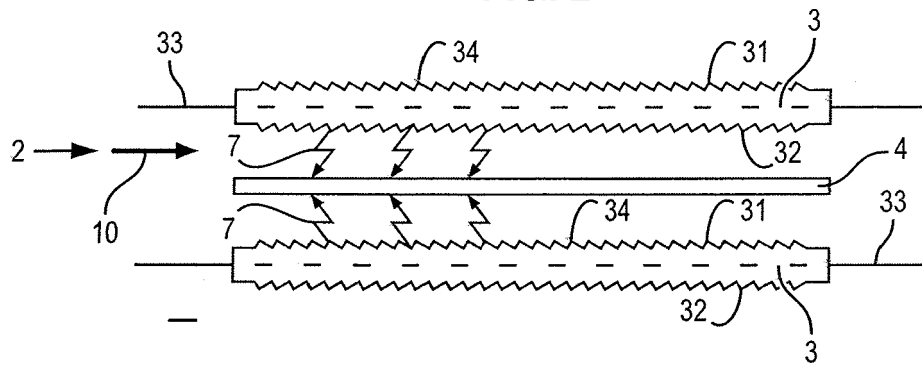


FIG. 3

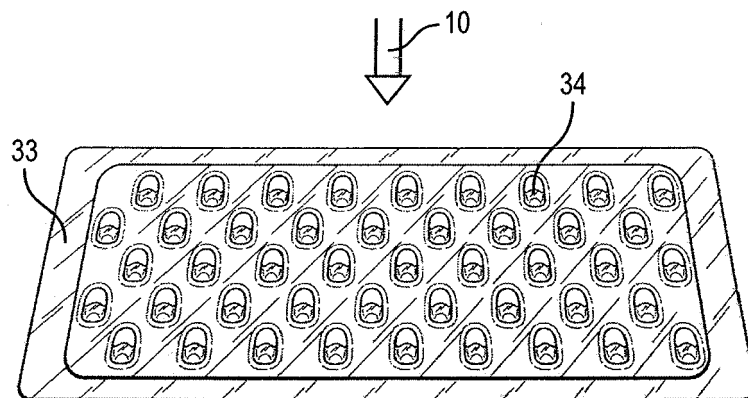


FIG. 4

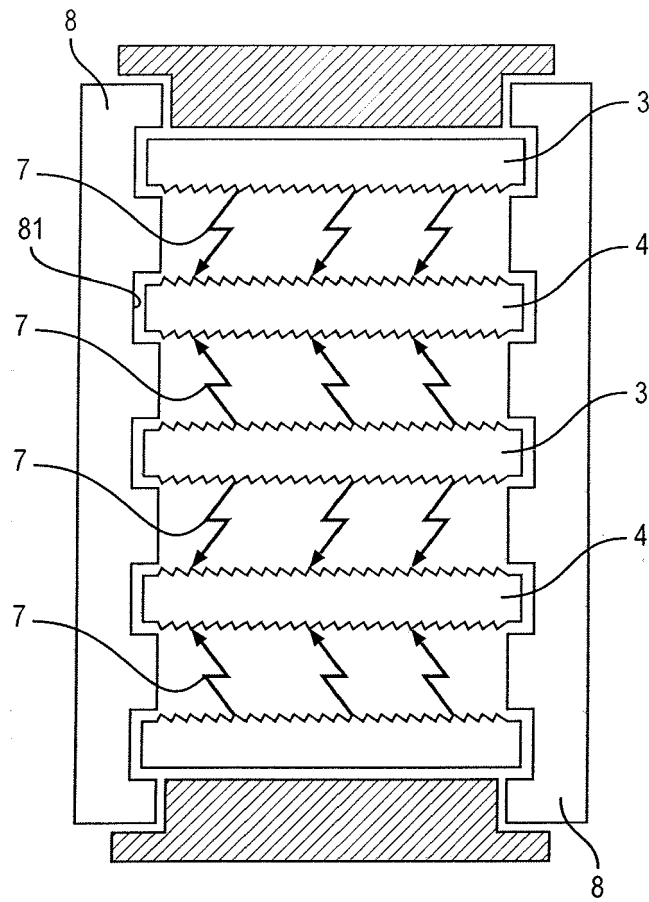
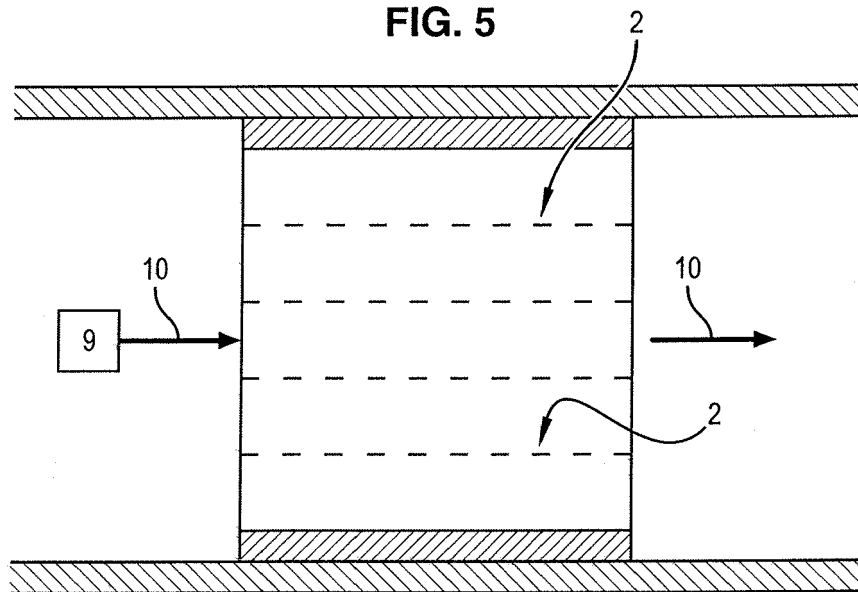


FIG. 5







## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 16 0249

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	SU 1 606 464 A1 (NOVOSIB I INZH ZHELEZNODOROZHNI [SU]) 15 novembre 1990 (1990-11-15) * abrégé; figures 1,3 *	1,7-9	INV. H05H1/24
X	EP 0 366 876 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 9 mai 1990 (1990-05-09) * abrégé; figure 10 * * colonne 12, ligne 42-46 * * colonne 13, ligne 25 * * colonne 14, ligne 24-30 *	1,2,4-9	
A	US 2008/047428 A1 (YOUNSI ABDELKRIM [US] ET AL) 28 février 2008 (2008-02-28) * abrégé; figures 2,7,8 *	1-10	
A	JP 2002 289322 A (MINOLTA CO LTD) 4 octobre 2002 (2002-10-04) * abrégé *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H05H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		25 août 2009	Crescenti, Massimo
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			

5

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 09 16 0249

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.

25-08-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
SU 1606464	A1	15-11-1990	AUCUN	
-----				
EP 0366876	A	09-05-1990	DE 68906508 D1	17-06-1993
			DE 68906508 T2	09-09-1993
-----				
US 2008047428	A1	28-02-2008	AUCUN	
-----				
JP 2002289322	A	04-10-2002	JP 4232347 B2	04-03-2009
-----				

EPO FORM P0460

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

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- US 20050142047 A [0004] [0022]
- US 6375714 B [0013]
- SU 1606464 [0019]
- EP 0366876 A [0021]