

(22) Date de dépôt: **30.04.2014**

(74) Mandataire: **Myon, Gérard Jean-Pierre et al**
Cabinet Lavoix
62, rue de Bonnel
69003 Lyon (FR)

Fig.2

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de traitement de gaz, un système de traitement de gaz comprenant un tel dispositif, ainsi qu'un procédé de traitement de gaz au moyen d'un tel système.

[0002] Pour nettoyer un gaz chargé de particules ou pour analyser les particules contenues dans un gaz, il est connu d'extraire les particules au moyen d'un dispositif d'extraction air/eau par collection électrostatique semi-humide.

[0003] WO 2007/012 447 divulgue un tel dispositif de traitement de gaz, comprenant une enceinte. Une pompe fait circuler le gaz entre une entrée d'air pollué et une sortie, située en hauteur par rapport à l'entrée. Un générateur de vapeur d'eau injecte de la vapeur dans l'enceinte, autour d'une électrode formée par un fil ou une pointe. Un vent ionique est créé entre l'électrode de décharge et la paroi de l'enceinte, formée par une contre-électrode. Ainsi, les particules sont piégées dans des gouttelettes de vapeur condensée et sont évacuées par la sortie de l'enceinte.

[0004] Ce dispositif d'extraction fonctionne avec une pression à l'intérieur de l'enceinte de l'ordre de -25 000 Pa, nettement inférieure à la pression atmosphérique. Ceci s'obtient relativement aisément en laboratoire, mais est difficilement réalisable dans le milieu industriel. De plus, pour permettre la condensation de la vapeur, l'enceinte doit être conditionnée thermiquement pour la maintenir à une température basse, ce qui est coûteux. Par ailleurs, le dispositif est sujet à une importante recirculation du gaz dans l'enceinte, ce qui perturbe le traitement.

[0005] Les électro-filtres fonctionnent sur le même principe mais ils ne comportent pas de générateur de vapeur. Le fonctionnement à sec est moins efficace car les particules de petite taille, lorsqu'elles ne sont pas piégées dans des gouttelettes d'eau, sont moins sensibles au vent ionique.

[0006] C'est à ces inconvénients qu'entend plus particulièrement remédier l'invention en proposant un dispositif, un système et un procédé de traitement de gaz efficace et simple à mettre en oeuvre.

[0007] A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de traitement de gaz comprenant :

- une électrode placée dans une enceinte comportant une première entrée de gaz et une première sortie de gaz, l'électrode étant apte à générer un vent ionique circulant vers une contre-électrode qui délimite une paroi de l'enceinte,
- un humidificateur qui génère un flux circulant dans l'enceinte entre une deuxième entrée et une deuxième sortie.

[0008] Selon l'invention, la paroi de l'enceinte comporte des canaux de guidage d'un écoulement et l'entrée est située au-dessus des canaux.

[0009] Grâce à l'invention, le flux s'écoule naturellement vers la sortie de l'enceinte et les canaux de guidage améliorent la collecte de l'écoulement chargé en particules. De cette manière, la collecte des particules est efficace et le dispositif est simple à fabriquer et à mettre en oeuvre.

[0010] Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, un tel dispositif de traitement de gaz peut incorporer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises dans toute combinaison techniquement admissible :

- L'humidificateur génère un flux de vapeur et les canaux guident l'écoulement de vapeur condensée.
- L'humidificateur est apte à saturer en vapeur l'enceinte.
- L'humidificateur génère un flux d'eau à l'état liquide qui s'écoule dans les canaux.
- Les canaux sont formés dans la paroi de l'enceinte, notamment par usinage.
- Les canaux sont rectilignes et verticaux et la première entrée est située au-dessus des canaux.
- L'électrode est formée par un fil s'étendant sur toute la longueur des canaux.
- La paroi de l'enceinte est cylindrique et à section circulaire et l'électrode est alignée sur un axe longitudinal de l'enceinte.
- Le dispositif comprend un élément de guidage de l'écoulement placé entre les canaux et la deuxième sortie, l'élément ayant notamment la forme d'un tronçon de cône.
- Le fond de chaque canal comporte une fente qui débouche sur la paroi de l'enceinte.
- Une largeur de chaque canal est comprise entre 2 et 6 mm, de préférence entre 3.5 et 5 mm.
- Une profondeur de chaque canal est comprise entre 1 et 3 mm, de préférence entre 1.7 et 2.5 mm.

[0011] L'invention concerne également un système de traitement de gaz, qui comprend :

- un dispositif selon l'invention,
- un générateur électrique alimentant l'électrode et la paroi,
- un organe de mise en dépression faisant circuler le gaz entre la première entrée de gaz et la première sortie de gaz.

[0012] Enfin, l'invention concerne un procédé de traitement de gaz au moyen d'un système selon l'invention, un tel procédé comprenant des étapes dans lesquelles :

- l'organe de mise en dépression alimente l'enceinte avec un gaz chargé en particules,
- l'humidificateur alimente l'enceinte avec un flux d'eau liquide ou à l'état de vapeur,
- le générateur électrique génère un vent ionique qui circule entre l'électrode et la paroi de l'enceinte,

- le vent ionique entraîne les particules du gaz contre la paroi de l'enceinte,
- l'eau se charge en particules, s'écoule dans les canaux et est évacuée par la deuxième sortie.

[0013] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre d'un dispositif, d'un système et d'un procédé de traitement de gaz, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un dispositif de traitement de gaz conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une coupe longitudinale et axiale du dispositif de la figure 1 ;
- la figure 3 est une section selon la ligne III-III à la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue analogue à la figure 2 d'un dispositif conforme à un deuxième mode de réalisation de l'invention ; et
- la figure 5 est une coupe selon la ligne V-V la figure 4.

[0014] Les figures 1 à 3 montrent un dispositif 1 de traitement d'un gaz, conforme à un premier mode de réalisation de l'invention. Le gaz est initialement chargé de particules que l'on souhaite séparer du gaz. Le dispositif 1 comprend une enceinte 2 comportant une partie supérieure 2a, une partie inférieure 2b et une partie intermédiaire 2c.

[0015] La partie intermédiaire 2c est délimitée par une paroi 21 cylindrique et à section circulaire qui s'étend le long d'un axe longitudinal Z2a.

[0016] En service, le dispositif 2 repose sur une surface plane horizontale et l'axe Z2a est vertical, c'est-à-dire aligné avec la direction Zg du champ de gravité terrestre.

[0017] Par commodité, la suite de la description est orientée en considérant que les termes « supérieur » et « haut » correspondent à une direction globalement parallèle aux axes Z2a et Zg et allant de la partie d'évacuation 2b vers la partie de traitement 2a, c'est-à-dire une direction dirigée vers la partie haute des figures 1 et 2, tandis que les termes « inférieur » et « bas » correspondent à une direction opposée.

[0018] Une chemise 3 réalisée à partir d'un matériau synthétique est rapportée sur la face de la paroi 21 tournée vers l'intérieur de l'enceinte 2. La chemise 3 est fixée à l'enceinte par exemple au moyen de deux anneaux, non représentés, disposés à l'intérieur de l'enceinte 2, à chaque extrémité de la chemise 3, plaquant la chemise 3 contre la paroi 21. La face de la chemise 3 tournée vers le volume intérieur de l'enceinte 2 comporte des canaux 31 rectilignes et adjacents, parallèles à l'axe Z2a, dont la section transversale est globalement semi-circulaire. Le fond de chaque canal 31 comporte une fente longitudinale 32 qui débouche sur la paroi 21 de l'enceinte 2. En d'autres termes, la paroi 21 communique avec le volume intérieur de l'enceinte 2 par l'intermédiaire des fen-

tes 32.

[0019] La partie supérieure 2a inclut un humidificateur 6 comprenant un corps annulaire 60 bi-partite qui comporte une entrée Ev reliée à une conduite 63 d'arrivée d'eau. Le corps 60 comporte un passage central 64 qui est centré sur l'axe Z2a et qui débouche dans l'enceinte 2. Une chambre annulaire 61 centrée sur l'axe Z2a est ménagée dans le corps annulaire 60. L'humidificateur 6 comprend une résistance annulaire, non visible sur les figures, centrée sur l'axe Z2a et disposée dans la chambre annulaire 61.

[0020] L'humidificateur 6 est fixé sur une extrémité supérieure 21 a de la paroi 21 et est situé au-dessus de la paroi 21.

[0021] Le corps 60 est surmonté par une partie annulaire 65, elle-même surmontée par une bride 66 de fixation d'un chapeau 67 de protection de forme circulaire. Le chapeau 67 est fixé à la bride 66 par des moyens non représentés tels que des vis, qui maintiennent le chapeau 67 à une distance non nulle au dessus de la bride 66, de manière à ménager une entrée Eg de gaz pollué à traiter, qui débouche dans le passage central 64 du corps annulaire 60. L'entrée Eg est située au-dessus de l'humidificateur 6.

[0022] Un filtre non représenté, tel qu'un filtre inox trempé, est intercalé entre la partie annulaire 65 et la bride 66, pour retenir les plus grosses particules avant que le gaz ne pénètre dans l'humidificateur 6.

[0023] La partie d'évacuation 2b comprend un corps 25 à l'intérieur duquel est ménagée une cavité 26. La cavité 26 comprend une première partie 26a centrée sur l'axe Z2a et une deuxième partie 26b s'étendant le long d'un axe Z2b perpendiculaire à l'axe Z2a.

[0024] La partie d'évacuation 2b est fixée sur une extrémité inférieure 21 b de la paroi 21 et comprend un élément 22 de guidage de l'écoulement, en forme d'entonnoir, logé dans la première partie 26a de la cavité 26 et centré sur l'axe Z2a. L'entonnoir 22 a la forme d'un tronçon de cône. L'extrémité 24 supérieure 24 et de grande dimension de l'entonnoir 22 est tournée vers les canaux 31. Le diamètre de l'extrémité supérieure 24 de l'entonnoir 22 est globalement égal à celui de la paroi 21 de la partie intermédiaire 2c. L'extrémité 23 inférieure et de petite dimension de l'entonnoir 22 débouche dans la cavité 26 et communique avec une sortie Sv de l'enceinte 2, centrée sur l'axe Z2a. L'entonnoir 22 est placé, le long de l'axe Z2a, entre les canaux 31 et la sortie Sv.

[0025] Des moyens de dépression, non représentés, font circuler le gaz à traiter entre l'entrée Eg et une sortie Sg centrée sur l'axe Z2b et ménagée dans le corps 25. La sortie Sg met en communication l'extérieur de l'enceinte 2 avec la deuxième partie 26b de la cavité 26. La cavité 26 est équipée d'un filtre de type H.E.P.A. (High Efficiency Particulate Air) ou filtre absolu, en amont de la sortie de gaz Sg, afin d'éviter tout rejet de particules dans l'environnement.

[0026] Le dispositif 1 comprend une électrode 4 qui se présente sous la forme d'un fil rectiligne aligné avec l'axe

Z2a. L'électrode 4 s'étend sur toute la longueur des canaux 31. L'extrémité inférieure de l'électrode 4 est fixée au corps 25 de la partie inférieure 2b au moyen d'éléments de fixation 8, par exemple au nombre de trois, qui s'étendent globalement selon une direction radiale par rapport à l'axe Z2a. L'extrémité supérieure de l'électrode 4 est fixée à la partie annulaire 65, également au moyen d'éléments de fixation 8.

[0027] L'électrode 4 et la paroi 21 sont réalisées à partir d'un matériau conducteur, par exemple en inox et sont alimentées par un générateur électrique 7, par l'intermédiaire de câbles électriques. Ainsi, la paroi 21 constitue une contre-électrode.

[0028] En service, une pompe non représentée amène de l'eau dans la chambre 61, par la conduite 63, et la résistance chauffante chauffe l'eau contenue dans la chambre 61, ce qui génère de la vapeur d'eau qui alimente, de manière homogène, toute la circonférence de la partie de traitement 2a de l'enceinte 2, par l'intermédiaire d'une ouverture annulaire périphérique 68 présente sur la partie supérieure du périmètre intérieur de la chambre 61.

[0029] L'humidificateur 6, qui constitue ainsi un générateur de vapeur, sature en vapeur d'eau le volume intérieur de l'enceinte 2, de manière à former un brouillard de gouttelettes d'eau dans l'enceinte 2.

[0030] Un organe de mise en dépression, non représenté, fait circuler le gaz entre l'entrée Eg et la sortie Sg, comme représenté par les flèches F1. Ainsi, le gaz entre dans l'enceinte 2 par l'entrée Eg, passe dans le passage central 64 du corps 60 et est guidé dans la partie intermédiaire 2c. L'organe de mise en dépression crée une dépression très légère, et son fonctionnement est très peu bruyant.

[0031] Le générateur électrique 7 crée une différence de potentiel électrique entre l'électrode 4 et la paroi 21. Les fentes 32 de la chemise 3 autorisent la création d'une décharge électrostatique ou vent ionique V qui circule dans l'enceinte 2, entre l'électrode 4 et la paroi 21, selon une direction radiale par rapport à l'électrode 4.

[0032] Dans l'enceinte 2, les particules présentes dans le gaz sont entraînées par le vent ionique V contre la chemise 3.

[0033] En présence de vapeur, ce phénomène est amplifié pour les plus petites particules qui, par nucléisation, se retrouvent piégées dans des gouttelettes de brouillard de vapeur saturée. L'entraînement par le vent ionique V des plus petites particules piégées dans les gouttelettes est plus efficace que dans un dispositif sec.

[0034] Sous l'action du champ de gravité Zg, le flux de liquide projeté dans les canaux 31 s'écoule vers le bas, comme représenté par les flèches F2, en entraînant les particules déposées sur les parois des canaux 31. Le liquide chargé de particules est ainsi guidé dans l'entonnoir 22 et s'écoule en dehors de l'enceinte 2, par la sortie Sv. Ainsi, l'écoulement du liquide chargé de particules s'effectue de haut en bas, dans le sens de circulation du gaz dans l'enceinte.

[0035] Au niveau de l'extrémité inférieure 23 de l'entonnoir 22, le gaz est débarrassé au moins partiellement des particules. Les moyens de mise en dépression font circuler le gaz dépollué entre l'extrémité inférieure 23 de l'entonnoir 22 et la sortie Sg.

[0036] Le dispositif 1 fonctionne à température ambiante, il ne nécessite pas l'emploi de moyens pour réfrigérer l'enceinte afin de condenser la vapeur. De plus, le dispositif 1 fonctionne à pression atmosphérique, ce qui simplifie sa mise en oeuvre. De cette manière, le dispositif 1 est facilement utilisable dans des conditions industrielles, par exemple avec un débit de gaz de 300 Uh.

[0037] Les canaux 31 de la chemise 3 améliorent la collecte des gouttelettes chargées de particules, en optimisant le drainage de la paroi 21 de l'enceinte 2. Les canaux 31 empêchent la formation d'un film uniforme sur la paroi 21 de l'enceinte 2, c'est-à-dire l'étalement du liquide, en assurant l'évacuation du liquide chargé en particules.

[0038] De préférence, pour permettre le guidage de l'écoulement, la section transversale de chaque canal 31 est comprise entre 3 et 30 mm², de préférence encore comprise entre 10 et 20 mm². De préférence, la largeur des canaux 31 est comprise entre 2 et 6 mm, de préférence encore entre 3.5 et 5 mm. De préférence, la profondeur des canaux est comprise entre 1 et 3 mm, de préférence encore entre 1.7 et 2.5 mm. De préférence, la largeur des fentes 32 est comprise entre 1 et 3 mm, de préférence encore entre 1.7 et 2.5 mm.

[0039] La largeur des canaux 31 et des fentes 32 est mesurée selon une direction orthoradiale, c'est-à-dire une direction circonférentielle, par rapport à l'axe longitudinal Z2a de l'enceinte 2. La profondeur des canaux 31 est mesurée selon une direction radiale par rapport à l'axe longitudinal Z2a de l'enceinte 2.

[0040] Il est envisageable de réaliser des canaux 31 dont la largeur est de 4 mm, la profondeur de 2 mm et la section d'environ 12 mm², avec des fentes de largeur 2 mm.

[0041] Dans l'exemple représenté sur les figures, la section transversale des canaux est semi-circulaire. La largeur des canaux correspond donc au diamètre de cette forme semi-circulaire, et la profondeur correspond au rayon. En variante, la section transversale peut avoir une forme différente d'un demi-cercle, par exemple une section de forme rectangulaire.

[0042] Optionnellement, chaque fente 32 comporte une portion supérieure et/ou une portion inférieure, attenante respectivement à l'extrémité supérieure ou à l'extrémité inférieure de la fente 32, dont la profondeur augmente en s'éloignant de cette extrémité. Ainsi, la portion supérieure de chaque fente 32 peut avoir sa profondeur qui augmente en s'éloignant de l'extrémité supérieure de la fente 32. De même, la portion inférieure de chaque fente 32 peut avoir sa profondeur qui augmente en s'éloignant de l'extrémité inférieure de la fente 32.

[0043] Dans l'exemple représenté, les canaux 31 sont séparés entre eux par une bande longitudinale en saillie.

En variante, ils peuvent être attenants.

[0044] La décharge électrostatique est générée sur toute la longueur de l'électrode 4, ce qui améliore l'action du vent ionique V par rapport à une décharge électrostatique localisée.

[0045] La suite de la description concerne un deuxième mode de réalisation de l'invention, illustré par les figures 4 et 5. Dans la suite, on ne décrit pas à nouveau les éléments du deuxième mode de réalisation communs avec ceux du premier mode.

[0046] Le deuxième mode de réalisation se distingue du premier mode notamment par l'absence de résistance chauffante, dans l'humidificateur 6. La chambre 61 est alimentée en eau par une conduite débouchant dans une entrée Ev située dans la partie inférieure de la chambre 61.

[0047] La chambre annulaire 61 est mise sous pression par une ouverture 69 située en partie supérieure de la chambre 61, de façon à faire migrer l'eau vers le passage central 64. L'eau s'écoule par des trous 62 percés dans le corps annulaire 60, visibles à la figure 5. Les trous 62 sont disposés le long d'un contour circulaire centré sur l'axe Z2a et sont alignés chacun avec l'un des canaux 31.

[0048] En service, une pompe non représentée amène de l'eau dans la chambre 61, par l'entrée Ev. Une deuxième pompe, également non représentée, met la chambre 61 sous pression en y introduisant de l'air épuré par un filtre de type H.E.P.A. (High Efficiency Particulate Air) ou filtre absolu, par l'ouverture 69. L'eau s'écoule, de manière homogène et à l'état liquide, sur toute la circonférence de la partie de traitement 2a de l'enceinte 2, par l'intermédiaire de trous 62 percés dans le corps annulaire 60.

[0049] Un organe de mise en dépression, non représenté, fait circuler le gaz entre l'entrée Eg et la sortie Sg, comme représenté par les flèches F1. Ainsi, le gaz entre dans l'enceinte 2 par l'entrée Eg, passe dans le passage central 64 du corps 60 et est guidé dans la partie intermédiaire 2c.

[0050] Le générateur électrique 7 crée une différence de potentiel électrique entre l'électrode 4 et la paroi 21. Les fentes 32 de la chemise 3 autorisent la création d'une décharge électrostatique ou vent ionique V qui circule dans l'enceinte 2, entre l'électrode 4 et la paroi 21, selon une direction radiale par rapport à l'électrode 4.

[0051] Dans l'enceinte 2, les particules présentes dans le gaz sont entraînées par le vent ionique V contre la chemise 3. Les particules entrent ainsi en contact avec l'eau qui provient du dispositif d'humidification 6 et qui s'écoule dans les canaux 31.

[0052] Sous l'action du champ de gravité Zg, les gouttelettes d'eau chargées de particules s'écoulent vers le bas, dans les canaux 31, comme représenté par les flèches F2. Les gouttelettes chargées de particules sont ainsi guidées dans l'entonnoir 22 et s'écoulent en dehors de l'enceinte 2, par la sortie Sv. Ainsi, l'écoulement des gouttelettes chargées de particules s'effectue de haut en

bas, dans le sens de circulation du gaz dans l'enceinte.

[0053] De préférence, la pompe n'est pas actionnée en continu mais alimente la chambre 61 à intervalles réguliers, de manière à drainer les canaux 31.

[0054] Au niveau de l'extrémité inférieure 23 de l'entonnoir 22, le gaz est débarrassé au moins partiellement des particules. Les moyens de mise en dépression font circuler le gaz dépollué entre l'extrémité inférieure 23 de l'entonnoir 22 et la sortie Sg.

[0055] La mise en oeuvre du dispositif 1 selon le deuxième mode de réalisation est simplifiée car elle ne nécessite pas de gérer la saturation en vapeur de l'enceinte 2.

[0056] Dans un troisième mode de réalisation de l'invention, non représenté, le dispositif de traitement de gaz comprend à la fois un humidificateur 6 conforme au premier mode de réalisation, c'est-à-dire un organe générant de la vapeur, et un humidificateur 6 conforme au deuxième mode de réalisation, c'est-à-dire un organe générant un flux d'eau à l'état liquide qui s'écoule dans les canaux 31. Les deux humidificateurs 6 peuvent être positionnés l'un au dessus de l'autre, dans la partie supérieure 2a du dispositif.

[0057] En variante, le dispositif 1 ne comporte pas de chemise 3 rapportée et les canaux 31 sont taillés dans la paroi 21 de l'enceinte, par exemple par usinage. Ceci évite que des particules restent coincées derrière la chemise 3 et engendrent la formation de bactéries difficiles à nettoyer.

[0058] Dans une autre variante, non représentée, l'électrode 4 est remplacée par une pointe, c'est-à-dire qu'elle présente une extrémité libre.

[0059] Dans le cadre de l'invention, les variantes peuvent être combinées entre elles. Par exemple, le dispositif 1 conforme au deuxième mode de réalisation peut comporter des canaux 31 taillés directement dans la paroi de l'enceinte.

40 Revendications

1. Dispositif (1) de traitement de gaz, comprenant :

- une électrode (4) placée dans une enceinte (2) comportant une première entrée (Eg) de gaz et une première sortie (Sg) de gaz, l'électrode (4) étant apte à générer un vent ionique (V) circulant vers une contre-électrode qui délimite une paroi (21) de l'enceinte (2),
- un humidificateur (6) qui génère un flux circulant dans l'enceinte (2) entre une deuxième entrée (Ev) et une deuxième sortie (Sv),

caractérisé en ce que la paroi (21) de l'enceinte (2) comporte des canaux (31) de guidage d'un écoulement (F2) et **en ce que** la deuxième entrée (Ev) est située au-dessus des canaux (31).

2. Dispositif (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** fonctionne à pression atmosphérique.
3. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'humidificateur (6) génère un flux de vapeur et **en ce que** les canaux (31) guident l'écoulement (F2) de vapeur condensée. 5
4. Dispositif (1) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'humidificateur (6) est apte à saturer en vapeur l'enceinte (2). 10
5. Dispositif (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'humidificateur (6) génère un flux d'eau à l'état liquide qui s'écoule dans les canaux (31). 15
6. Dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les canaux (31) sont formés dans la paroi (21) de l'enceinte (2), notamment par usinage. 20
7. Dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les canaux (31) sont rectilignes et verticaux et **en ce que** la première entrée (Eg) est située au-dessus des canaux (31). 25
8. Dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'électrode (4) est formée par un fil s'étendant sur toute la longueur des canaux (31). 30
9. Dispositif (1) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la paroi (21) de l'enceinte (2) est cylindrique et à section circulaire et **en ce que** l'électrode (4) est alignée avec un axe longitudinal (Z2a) de l'enceinte (2). 35
10. Dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un élément (22) de guidage de l'écoulement (F2) placé entre les canaux (31) et la deuxième sortie (Sv), l'élément (22) ayant notamment la forme d'un tronçon de cône. 40
11. Dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le fond de chaque canal (31) comporte une fente (32) qui débouche sur la paroi (21) de l'enceinte (2). 45
12. Dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** largeur de chaque canal (31) est comprise entre 2 et 6 mm, de préférence entre 3.5 et 5 mm. 50
13. Dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** profondeur de chaque canal (31) est comprise entre 1 et 3 mm, de préférence entre 1.7 et 2.5 mm. 55
14. Système de traitement de gaz, **caractérisé en ce qu'il** comprend :
- un dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes,
 - un générateur électrique (7) alimentant l'électrode (4) et la paroi (21),
 - un organe de mise en dépression faisant circuler le gaz entre la première entrée (Eg) de gaz et la première sortie (Sg).
15. Procédé de traitement de gaz au moyen d'un système selon la revendication 14, **caractérisé en ce qu'il** comprend des étapes dans lesquelles :
- l'organe de mise en dépression alimente l'enceinte (2) avec un gaz chargé en particules,
 - l'humidificateur (6) alimente l'enceinte (2) avec un flux d'eau liquide ou à l'état de vapeur,
 - le générateur électrique (7) génère un vent ionique (V) qui circule entre l'électrode (4) et la paroi (21) de l'enceinte (2),
 - le vent ionique (V) entraîne les particules du gaz contre la paroi (21) de l'enceinte (2),
 - l'eau se charge en particules, s'écoule dans les canaux (31) et est évacuée par la deuxième sortie (Sv).

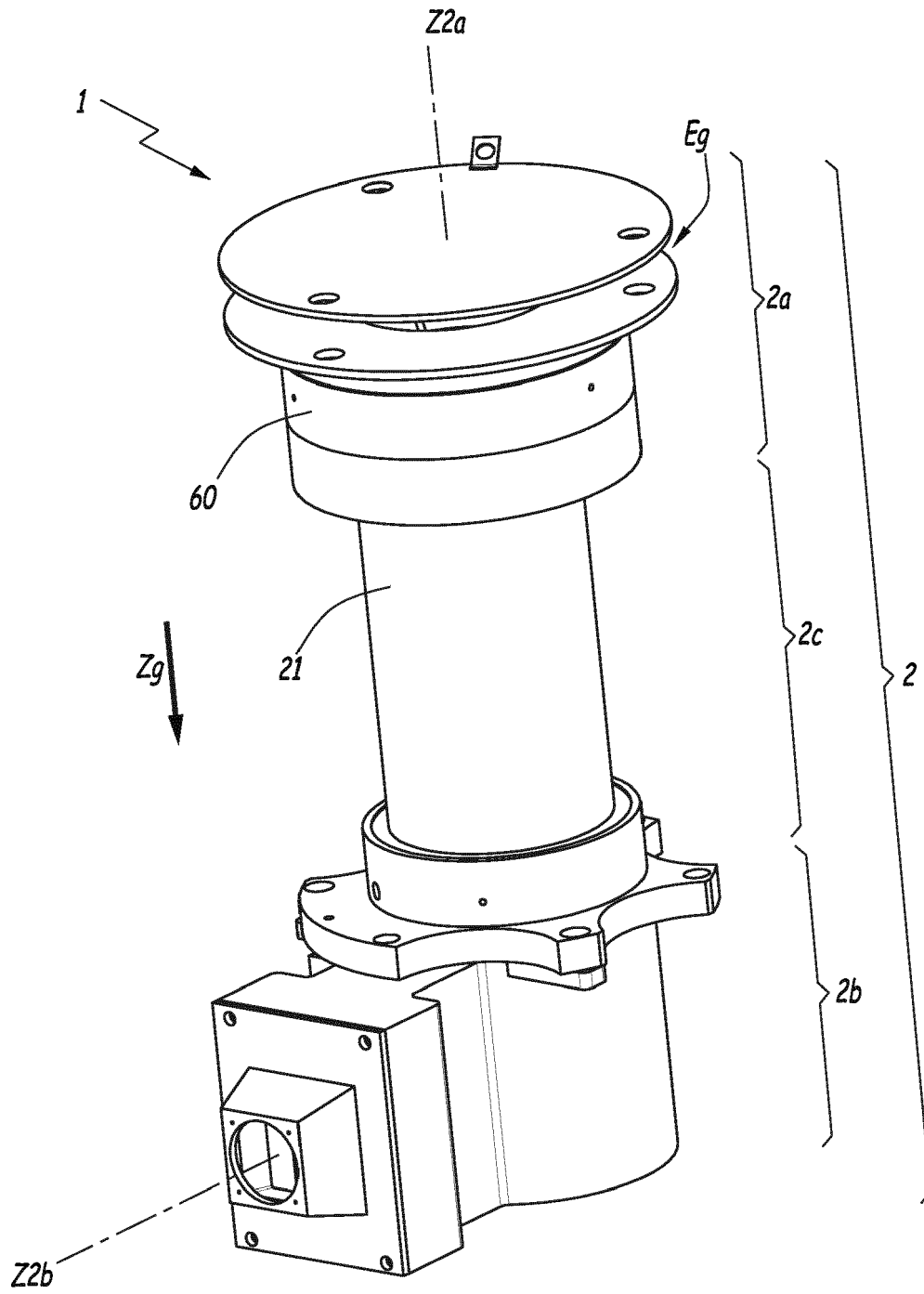


Fig.1

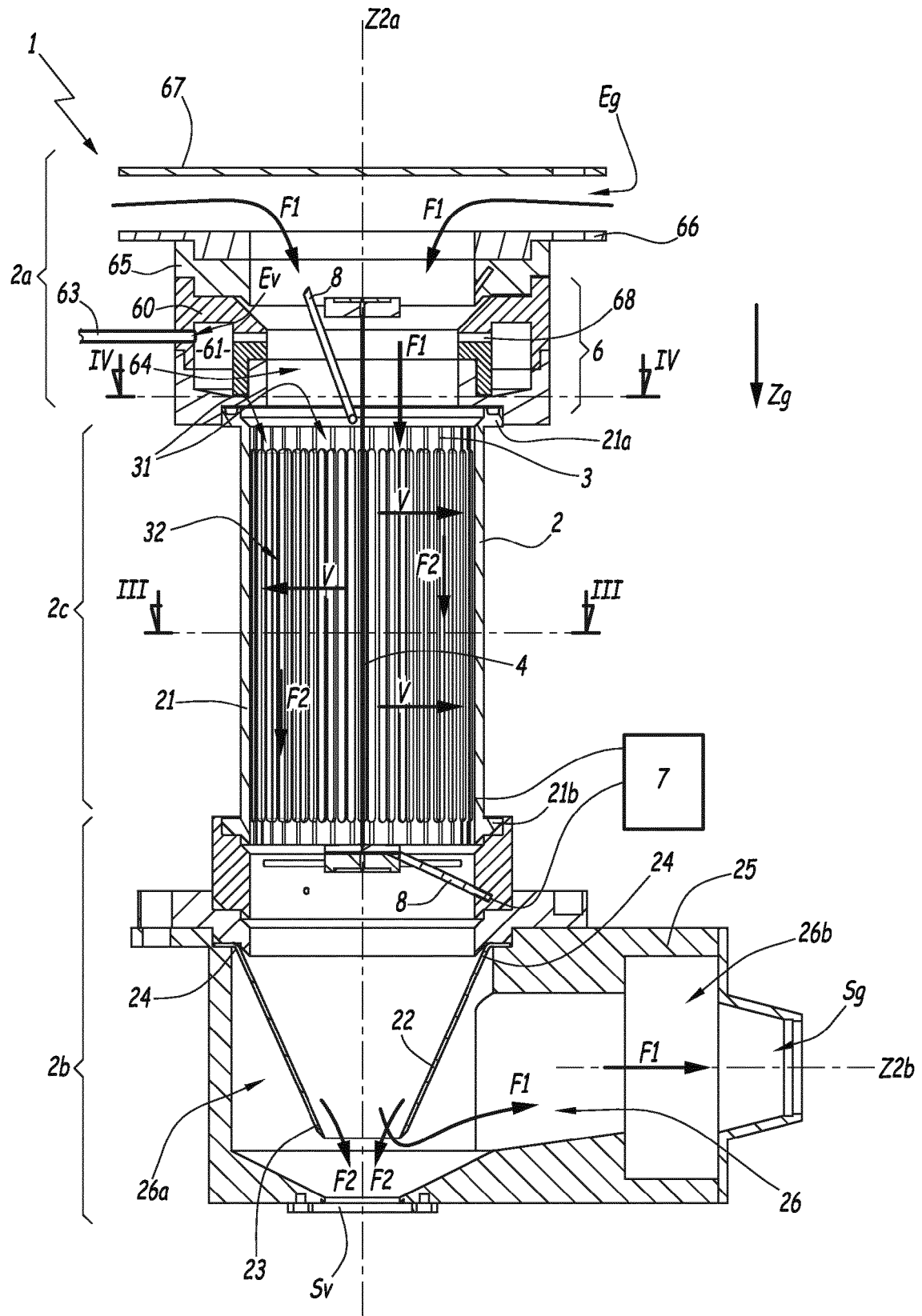


Fig.2

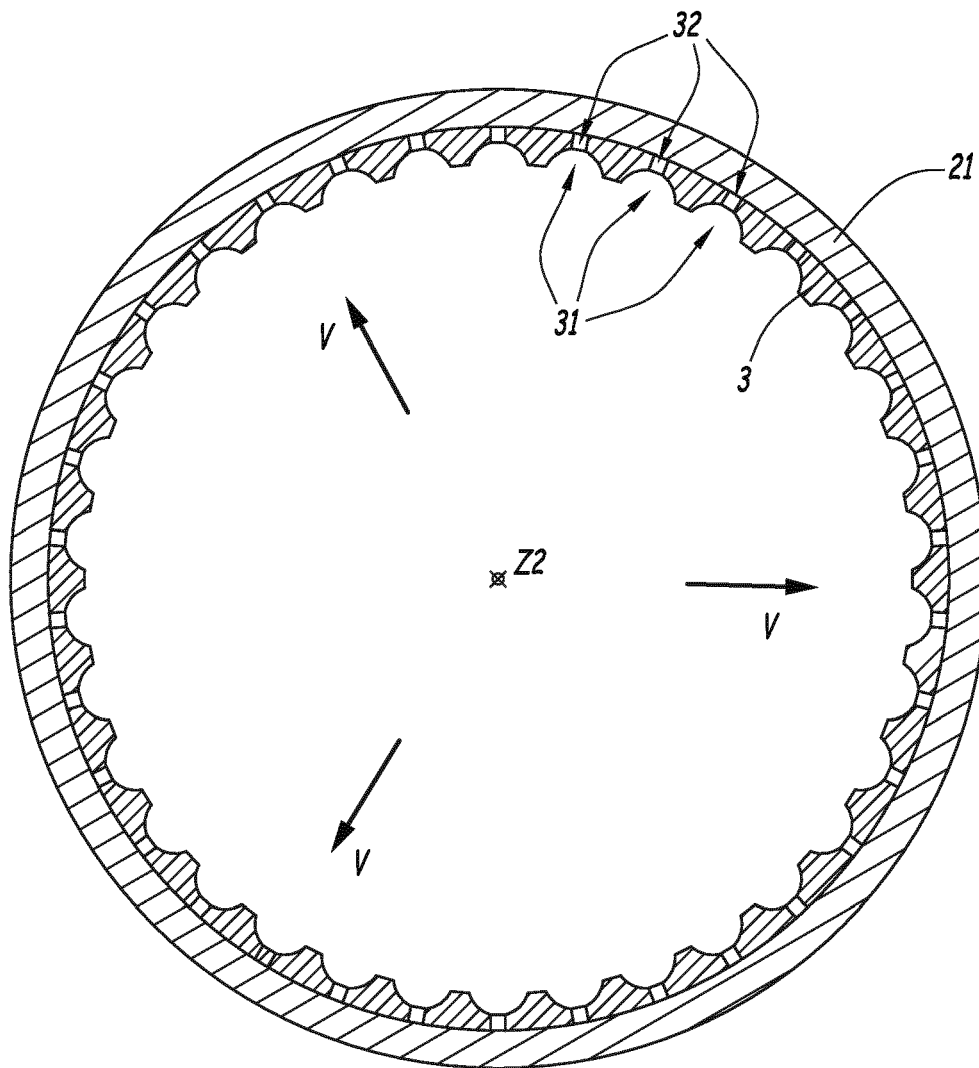


Fig.3

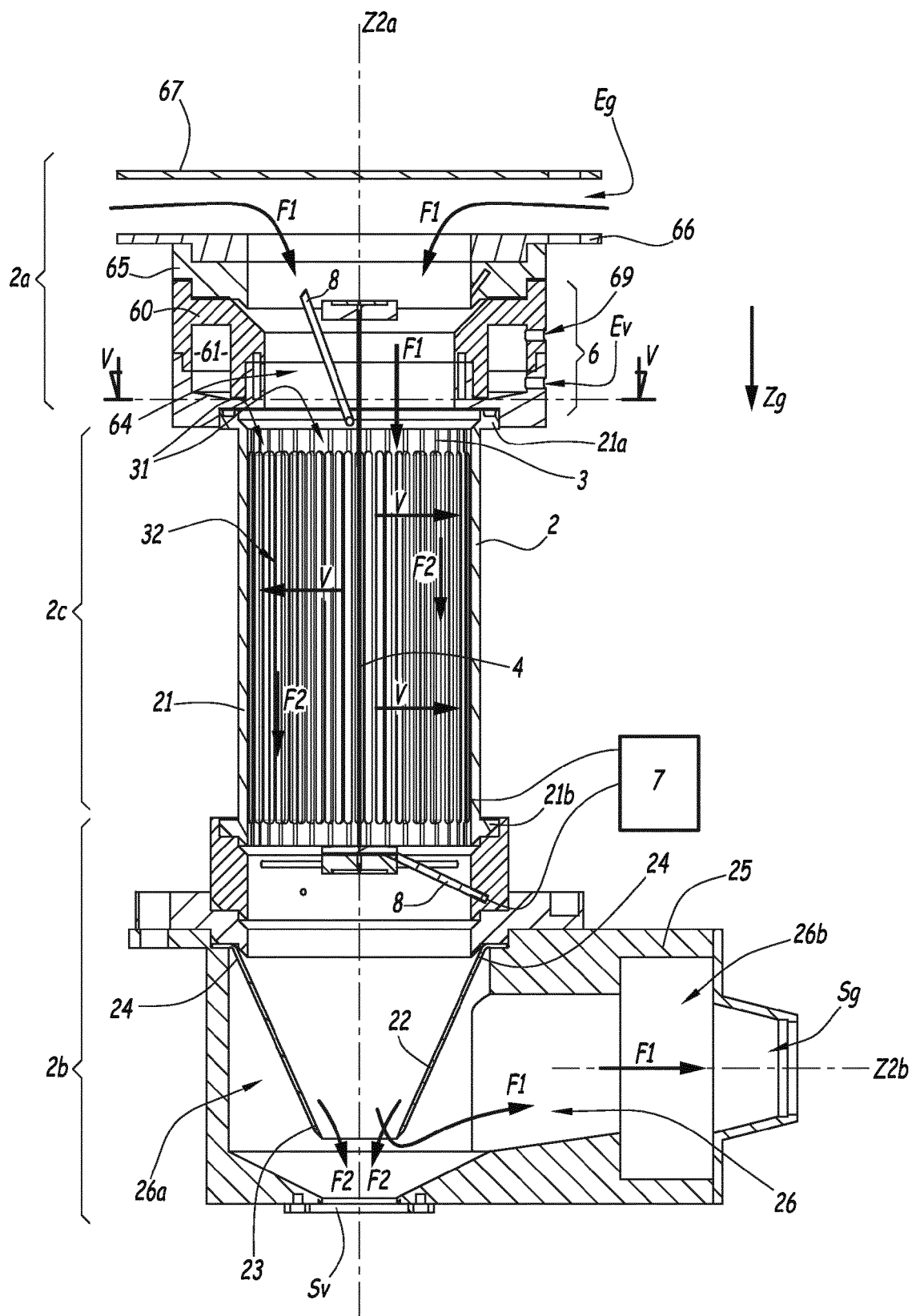


Fig.4

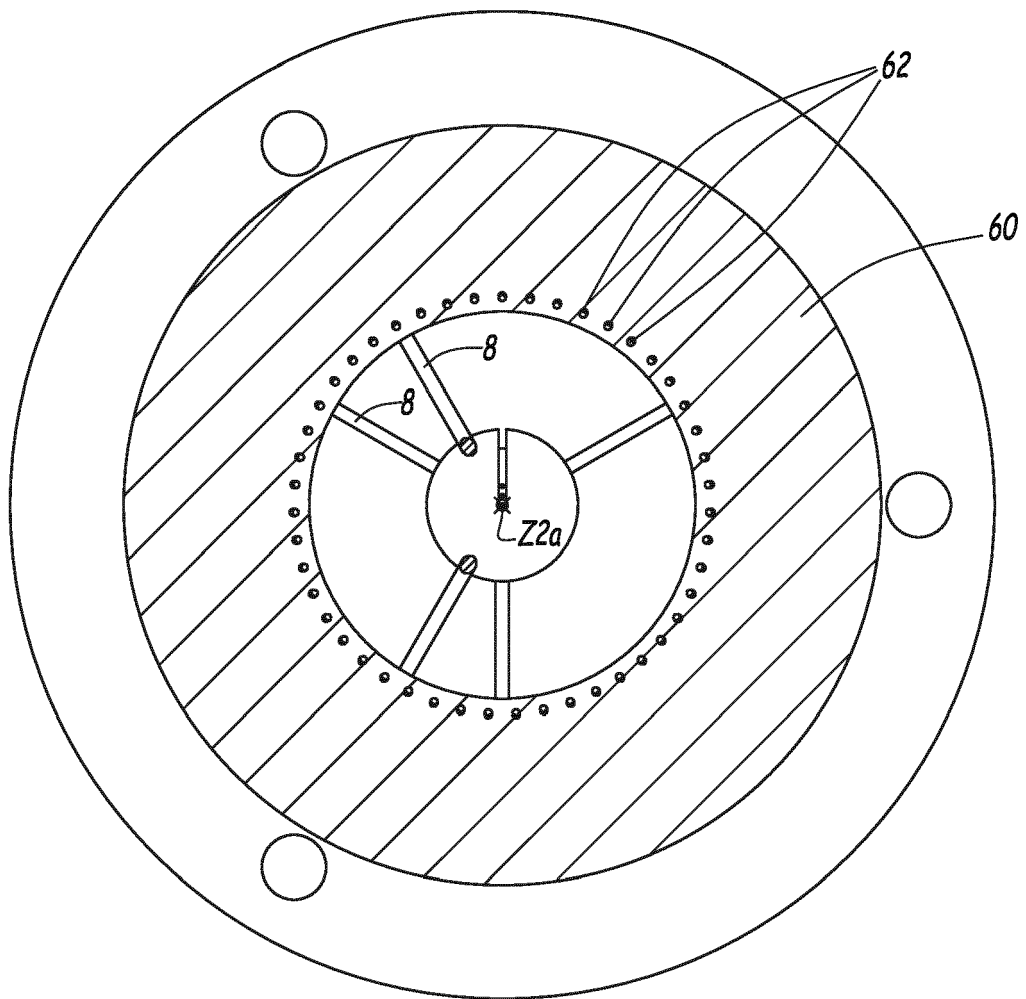


Fig.5



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 14 16 6619

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 2 564 933 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 6 mars 2013 (2013-03-06) * le document en entier *	1-15	INV. B03C3/16 B03C3/49
A	US 4 541 844 A (MALCOLM DAVID H [US]) 17 septembre 1985 (1985-09-17) * colonne 7, ligne 45 - ligne 51; figure 5 *	1-15	
A,D	WO 2007/012447 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]; CENTRE NAT RECH SCIENT [FR]; GALBR) 1 février 2007 (2007-02-01) * page 17, ligne 15 - ligne 25; figure 6 *	1-15	
A	US 4 597 780 A (REIF ROBERT B [US]) 1 juillet 1986 (1986-07-01) * le document en entier *	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B03C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 16 juin 2014	Examineur Skaropoulos, N
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 03.02 (P04C02)

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

EP 14 16 6619

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.

16-06-2014

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2564933 A1	06-03-2013	CN 102962137 A	13-03-2013
		EP 2564933 A1	06-03-2013
		FR 2979258 A1	01-03-2013
		US 2013047847 A1	28-02-2013
US 4541844 A	17-09-1985	AUCUN	
WO 2007012447 A1	01-02-2007	AT 467459 T	15-05-2010
		EP 1919626 A1	14-05-2008
		FR 2889082 A1	02-02-2007
		JP 5400379 B2	29-01-2014
		JP 2009502457 A	29-01-2009
		US 2008295687 A1	04-12-2008
		WO 2007012447 A1	01-02-2007
US 4597780 A	01-07-1986	AUCUN	

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

- WO 2007012447 A [0003]