

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 082 433**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **18 55310**

⑤① Int Cl⁸ : **A 61 L 9/03 (2018.01), A 01 M 1/20**

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ APPAREIL POUR DISPERSER DANS L'AIR UNE VAPEUR DE SUBSTANCE LIQUIDE ET SON PROCÉDE DE MISE EN ŒUVRE.

②② Date de dépôt : 18.06.18.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 20.12.19 Bulletin 19/51.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 10.07.20 Bulletin 20/28.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *CAELIMP Société par actions
simplifiée — FR.*

⑦② Inventeur(s) : PEREZ YOANN et RIVIERE
PHILIPPE.

⑦③ Titulaire(s) : CAELIMP Société par actions
simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : LOYER & ABELLO.

FR 3 082 433 - B1



La présente invention a pour objet un appareil pour disperser, à l'état vapeur dans
5 un flux d'air, une substance S, qui est sous forme liquide à température ambiante.
La difficulté pour obtenir une telle dispersion est généralement de faire en sorte
que la dispersion soit sensiblement uniforme dans le temps et dans le flux d'air et
que la concentration de la substance S par rapport audit flux puisse être très faible.
En effet, le problème se pose, notamment, quand on veut diffuser, dans une zone
10 fermée de grand volume, un parfum, ou, dans une zone ouverte, telle qu'un champ
cultivé, un produit phytosanitaire utile à la culture dans ledit champ ; le même
problème se pose aussi quand on veut disperser en plein champ un produit
semiochimique tel qu'une phéromone susceptible d'agir pour contrôler les
insectes nuisibles à la culture faite dans ledit champ.

15 On a déjà proposé des systèmes permettant d'obtenir une libération lente et
continue de substances liquides actives ; ces substances sont généralement des
liquides utilisés tels quels ou absorbés sur différents supports ; le principe actif
peut notamment se trouver dans des matrices polymères non poreuses, dans des
microcapsules à enveloppe polymérique (brevet US 3577515), dans des gels
20 (brevet US 2800457) ou encore dans des fibres creuses (brevet US 4017030). Les
principes actifs se répartissent dans l'air ambiant par diffusion passive (simple
évaporation atmosphérique). Malheureusement, la cinétique de libération des
principes actifs est influencée par les facteurs ambiants, ce qui ne permet pas
d'agir efficacement pour réguler la vitesse de libération des principes actifs.

25 En outre, lorsque la substance liquide S est constituée de plusieurs composés, qui
n'ont pas les mêmes températures d'évaporation, la substance S se modifie au fur
et à mesure de l'évaporation, de sorte que la durée d'activité de ce type de
dispositif est incertaine.

On a déjà proposé également des systèmes pour contrôler la diffusion d'une
30 substance S volatile en assurant par un système de chauffage une évaporation
maîtrisée du principe actif ; on a même proposé des systèmes à mèche dans
lesquels on ne chauffe que la solution liquide se trouvant dans la mèche où se

produit l'évaporation (voir notamment les brevets EP 1579762 et 2481308) ou dans un textile (brevet français 2722368).

On a aussi proposé de chauffer un réservoir de la substance liquide S à vaporiser. Mais on a alors constaté qu'un problème se posait généralement pour obtenir par
5 chauffage une diffusion de composition constante (demande de brevet US 2007/0257016). Dans tous ces systèmes comportant uniquement un chauffage comme contrôleur de l'évaporation, il n'est donc pas possible de déterminer, précisément pour un moment donné, le débit de vapeur de la substance S, non plus
10 que la durée pendant laquelle ce débit est distribué, sans connaître les autres variables relatives à l'évaporation d'une substance (dont, notamment, le flux d'air à l'interface, les propriétés physico-chimiques de la substance S, l'interaction entre la substance S et les surfaces environnantes).

En outre, la diffusion de la substance S en plusieurs points d'un espace traité ne peut se faire que par plusieurs dispositifs, placés chacun en l'un des points de
15 diffusion utilisés, ce qui ne garantit pas l'égalité entre les distributions faites dans les différentes zones traitées selon la différence des variables exogènes aux systèmes et spécifiques à chaque endroit. Le coût des systèmes antérieurement connus n'est donc pas grevé seulement par la consommation de la substance S dispersée, mais également souvent par l'obligation, pour obtenir une efficacité
20 acceptable, de mettre en œuvre un nombre important de dispositifs par hectare de surfaces à traiter ; l'installation de ces dispositifs est coûteuse, mais également leur surveillance pour éviter que des incidents de fonctionnement ne génèrent des pollutions environnementales localisées.

La présente invention a donc pour objet un appareil, dont la mise en œuvre écarte
25 les inconvénients précédemment mentionnés. La présente invention a, en conséquence, pour objet un appareil pour disperser dans l'air, à l'état vapeur, une substance S sous forme liquide à température ambiante, comportant :

- a) un système d'aération, qui permet le passage d'un débit d'air dans une canalisation débouchant à l'air libre ;
- 30 b) au moins un récipient de stockage, dans lequel est mise en place la substance S, ledit récipient alimentant un organe distributeur, dont la sortie est disposée dans le débit d'air convoyé par le système d'aération, afin d'y constituer une zone d'évaporation de la substance S,

- caractérisé en ce que le transport de la substance liquide S, depuis son récipient de stockage jusqu'à sa zone d'évaporation, s'effectue grâce aux forces de capillarité, qui s'exercent sur elle, dès lors que son trajet se termine par des micro-canalisation vis-à-vis des parois desquelles la substance S est mouillante en
- 5 raison de sa tension de surface, l'ensemble des sorties des micro-canalisation constituant la zone d'évaporation et y amenant une quantité de liquide suffisamment faible pour que l'écoulement s'effectue sans formation de goutte, mais, néanmoins, suffisamment grande pour que la zone d'évaporation reste mouillée en permanence malgré le débit d'air envoyé par le système d'aération.
- 10 Dans un mode de réalisation, le trajet à partir du récipient de stockage jusqu'à la sortie des micro-canalisation dans la zone d'évaporation ne constitue une micro-canalisation que sur une fraction de sa longueur. Dans le présent texte de demande de brevet, on appellera « micro-canalisation » une canalisation, dont la section droite a une aire comprise entre 0,1 et $10^6 \mu\text{m}^2$.
- 15 Dans un mode de réalisation, l'organe distributeur de l'appareil comporte un corps poreux, dont les pores constituent au moins une partie des micro-canalisation de l'organe distributeur.
- Dans un mode de réalisation, le corps poreux est un cylindre, qui reçoit son alimentation en liquide S dans au moins un évidement ; l'évidement peut être
- 20 aveugle et parallèle à l'axe du corps poreux. Dans une variante, le corps poreux comporte une membrane périphérique percée de trous, ces trous constituant par eux-mêmes les micro-canalisation du corps poreux. Dans une autre variante, le corps poreux est une mèche en bois, en textile, en céramique ou encore en polymère.
- 25 Dans un mode de réalisation de l'appareil selon l'invention, le rapport de la section interne de la canalisation du système d'aération à la section droite externe de la zone d'évaporation du corps poreux, est compris entre 2 et 625.
- Dans un mode de réalisation, le débit d'air du système d'aération de l'appareil selon l'invention est compris entre 0,2 et $60 \text{ m}^3/\text{h}$.
- 30 Dans un mode de réalisation, le système d'aération comporte des ouvertures pratiquées dans la partie de la canalisation, qui est la plus éloignée de son débouché à l'air libre : ces ouvertures peuvent posséder des obturateurs réglables permettant leur fermeture totale ou partielle.

Dans un mode de réalisation, le système d'aération comporte au moins un ventilateur mis en place dans la partie de la canalisation, qui est à l'opposé de son débouché à l'air libre.

5 Dans un mode de réalisation, l'axe de la canalisation du système d'aération est orientable en direction et/ou en inclinaison par rapport au sol où il est mis en place.

Dans un mode de réalisation, le débit d'air du système d'aération de l'appareil selon l'invention, est associé à un organe régulateur susceptible de contrôler la turbulence du flux d'air au niveau de la zone d'évaporation ; l'organe régulateur
10 peut être piloté par au moins un capteur de température repérant la température du flux d'air et/ou celle du corps poreux ou par au moins un capteur de vitesse repérant la vitesse du flux d'air.

Dans un mode de réalisation, le liquide S a une température d'ébullition comprise entre 30°C et 400°C à la pression atmosphérique.

15 Dans un mode de réalisation, le liquide S est une solution comportant au moins un actif pris dans le groupe formé par les agents odorifères utilisables pour l'homme ou l'animal, les substances semiochimiques, les agents cosmétiques, les parfums, les huiles essentielles et les agents phytosanitaires et agricoles.

Dans un mode de réalisation, le liquide S est une composition renfermant au
20 moins une substance semiochimique, au moins une phéromone, une allomone, une synomone ou une kairomone d'origine naturelle ou synthétique. Dans une variante, le liquide S est une composition renfermant au moins une phéromone ou une phéromone sexuelle, une allomone, une synomone ou une kairomone destinée à provoquer une réponse positive ou négative relativement à l'espèce visée, dont le
25 résultat comportemental peut être une confusion sexuelle, une confusion d'autre nature, une attraction sexuelle, une attraction d'autre nature, une répulsion de toute nature chez les arthropodes, dont les arachnides ou dont les hexapodes, parmi lesquels notamment les insectes, dont les insectes nuisibles. Dans une variante, le
30 liquide S est une composition renfermant au moins une phéromone ou une phéromone sexuelle, une allomone, une synomone ou une kairomone destinée à provoquer une réponse positive ou négative relativement à l'espèce visée, dont le résultat comportemental peut être notamment un apaisement, une relaxation, une euphorisation ou une intimidation chez les classes mammalia et aves

(respectivement mammifères et oiseaux) dont, notamment, les animaux domestiques d'élevage ou de compagnie ou encore les animaux nuisibles

Dans un mode de réalisation, l'appareil selon l'invention comporte une pluralité de récipients de stockage pouvant recevoir chacun une substance liquide S ou
5 plusieurs substances liquides S miscibles ; tout ou partie de l'ensemble des récipients de stockage peut être porté extérieurement par la canalisation du système d'aération ou sa tubulure de prolongation ; chaque récipient de stockage est associé à au moins un corps poreux de l'organe distributeur, l'ensemble des
10 corps poreux étant mis en place à l'intérieur de la canalisation ou de la tubulure du système d'aération et pouvant être disposé avec des décalages appropriés des corps poreux pour éviter une obstruction gênante pour le passage du flux d'air. On peut aussi prévoir que les différents corps poreux soient assemblés entre eux. Avantageusement, la liaison entre un récipient de stockage et son organe distributeur associé est assurée au moyen d'une tuyauterie équipée d'une
15 électrovanne d'arrêt à la sortie du récipient.

Dans un mode de réalisation, l'extrémité libre du corps poreux est équipée d'un capteur de température.

Dans un mode de réalisation, la tubulure est équipée d'un capteur de vitesse et de température du flux d'air ; le contrôle de turbulence de l'air, où se disperse la
20 substance S, est assuré grâce à au moins un capteur de température repérant la température du flux d'air et/ou celle du corps poreux.

La présente invention a aussi pour objet un procédé pour disperser dans l'air, à l'état vapeur, une substance S sous forme liquide à température ambiante, par
mise en œuvre de l'appareil ci-dessus défini. Dans ce procédé, le fonctionnement
25 de l'appareil est piloté par un contrôleur, qui agit sur la température de la zone d'évaporation du corps poreux et sur la vitesse du flux d'air au voisinage de ladite zone pour réguler la quantité Q de la substance S diffusée à l'état vapeur, à une valeur prédéfinie en fonction de la nature de la substance S.

Dans une variante du procédé selon l'invention, la nature de la substance S est
30 déterminée automatiquement par un marquage au niveau du récipient de stockage qui la contient.

Dans une autre variante, lorsque l'appareil est équipé selon la revendication 10, le contrôleur émet un signal agissant sur les obturateurs réglables pour agir sur la vitesse V et, de là, sur la quantité Q .

5 Dans une autre variante de procédé, lorsque l'appareil est équipé d'ouvertures pratiquées dans la partie de la canalisation la plus éloignée de son débouché à l'air libre, lesdites ouvertures étant équipées d'obturateurs réglables permettant leur fermeture totale ou partielle, le contrôleur émet un signal agissant sur la vitesse de rotation d'un ventilateur 1 générant le débit d'air dans le système d'aération.

10 Dans une autre variante de procédé, lorsque l'appareil est équipé d'un capteur de température disposé à l'extrémité libre du corps poreux, ledit capteur de température fournit au contrôleur un signal pour moduler la température de la zone d'évaporation.

15 Dans une autre variante de procédé, le pilotage imposé par le contrôleur intègre au moins une table de valeurs déterminantes pour l'ensemble des repérages associés au contrôleur.

Dans une autre variante de procédé, pour atteindre au sol toute la zone que l'on désire traiter, on oriente en direction et/ou en inclinaison, l'axe de la canalisation du système d'aération.

20 Dans une autre variante de procédé, le contrôleur est équipé des dispositifs nécessaires pour assurer une communication avec un serveur numérique, afin de modifier les valeurs de contrôle.

Pour mieux faire comprendre la présente invention, on va en décrire maintenant à titre d'exemples purement illustratifs et non limitatifs, deux modes de réalisation représentés sur le dessin annexé.

25 Sur ce dessin :

-la figure 1 représente, en perspective avec arrachement, un premier mode de réalisation de l'appareil selon l'invention ;

30 -la figure 2 représente une perspective analogue à la figure 1 d'un appareil selon une variante de réalisation pouvant disperser une pluralité de liquides dans le même flux d'air pulsé.

Dans l'appareil de la figure 1, on envisage de diffuser, dans un flux d'air, un liquide S constitué d'une solution de phéromone répondant à la formulation suivante :

87% en poids de (8^E, 10^E)-dodeca-8.10-dien-1-ol (connu sous le nom de Codlémone), phéromone associée à *Cydia pomonella* (lépidoptères, tortricidés).

13% en poids de dodécane-1-ol.

La température d'entrée en ébullition à la pression atmosphérique de ce liquide S est d'environ 270°C. La viscosité de ce liquide S, à température ambiante, est de 8 centipoises environ.

L'appareil est constitué d'un système de ventilation comportant un ventilateur électrique 1, dont la sortie s'effectue dans l'axe d'une canalisation cylindrique 2, le flux d'air pulsé par le ventilateur 1 traversant une grille 3. Les éléments constitutifs de cette grille peuvent être profilés pour agir sur l'écoulement d'air à l'intérieur de la canalisation 2. Dans le prolongement de la canalisation 2, on a mis en place une tubulure 4 de même diamètre que la canalisation 2, à laquelle elle se raccorde. La tubulure 4 débouche à l'air libre du côté opposé à sa zone de raccordement avec la canalisation 2.

Extérieurement, la tubulure 4 porte un récipient de stockage 5, qui est destiné à recevoir le liquide S, dont on veut assurer la diffusion dans le flux d'air pulsé par le ventilateur 1. Le récipient de stockage 5 comporte une sortie ménagée dans sa paroi, qui repose sur la tubulure 4 ; cette sortie alimente une tuyauterie 6 de faible diamètre interne (par exemple, 800µm environ) ; la tuyauterie a une longueur d'environ 3 cm ; l'entrée de la tuyauterie 6 est équipée d'une électrovanne 7, qui permet seulement un arrêt grossier du système, en cas d'urgence notamment. La tuyauterie 6 relie le récipient de stockage 5 à un corps poreux cylindrique en céramique 8, qui comporte un évidement cylindrique axial aveugle 9, à l'intérieur duquel l'extrémité de la tuyauterie 6 est engagée de façon étanche. Sur celle des faces d'extrémité du corps poreux 8, où ne s'effectue pas l'introduction de la tuyauterie 6, on a placé une pastille-thermomètre 10, qui est susceptible de repérer et transmettre la température du corps poreux 8. Ce cylindre 8 porte, sur celle de ses faces, qui est opposée à celle où se trouve la pastille-thermomètre 10, des organes de chauffage 11.

Sur le récipient de stockage 5, on met en place un capteur 12 (marquage électronique à la surface du récipient 5), qui identifie le liquide S placé dans le récipient 5. En partie haute du récipient 5, on a ménagé une ouverture permettant le maintien de l'intérieur du récipient à la pression atmosphérique. Le corps

poreux 8 est choisi en fonction du liquide à diffuser S. Il n'est pas exclu que le ceps poreux 8 et la tuyauterie 6 puissent être constitués d'une pièce unique.

Les informations relatives aux caractéristiques propres au liquide S, aux caractéristiques choisies pour le corps poreux 8 et à la température du ceps poreux 8, sont des informations, qui sont envoyées sur un contrôleur électronique (non représenté), qui assure, de façon automatique, les quelques réglages utiles pour ajuster à la valeur souhaitée le rapport des débits d'air et la température du corps poreux 8 quantifiant le débit évaporé de liquide S dans le flux gazeux produit par l'appareil selon une des variantes du procédé de pilotage décrit.

- 10 Le liquide S est tracté dans la tuyauterie 6 par une force de pompage capillaire générée par le fait que le liquide S se déplace dans des micro-canalisation vis-à-vis des parois desquelles le liquide S est mouillant en raison de sa tension de surface. Bien entendu, les matériaux utilisés sont suffisamment neutres pour ne pas dégrader le mélange à long terme et pour que les tensions de surface ne soient pas modifiées. La force capillaire est provoquée par la nature de la surface, qui est constituée de canaux ou de pores suffisamment étroits pour générer une traction capillaire ; le liquide S est mouillant en regard des matériaux de la tuyauterie 6 et de la mèche que constitue le ceps poreux 8. Le liquide S affleure ainsi à l'extrémité des pores de la mèche, dont l'ensemble constitue la surface d'évaporation ainsi située à la périphérie du corps poreux 8. Il faut que la force de traction et de rétention capillaire permette un affleurement du liquide S à l'extrémité des pores de la surface d'évaporation ; néanmoins, cet affleurement doit s'effectuer sans toute fois permettre un étalement incontrôlé sur la surface d'évaporation via les forces dues aux champs de gravité (attraction terrestre et pression hydrostatique de la colonne de liquide S potentiellement présente) ou aux forces d'attraction statique générées par les interactions entre la solution et le reste de la surface de la mèche. Cette traction capillaire n'existe que par renouvellement de ce bloc volume final (la section/cylindre de liquide à l'extrémité du pore). Le renouvellement de ce volume est effectué par l'évaporation et est régi par l'équilibre des concentrations des molécules liquides et gazeuses à l'interface liquide et gaz selon une grandeur propre à chaque solution et dépendante principalement de la température (à pression atmosphérique), à savoir, la pression de vapeur saturante. L'augmentation de la température de la solution à évaporer

entraîne une augmentation de la pression de vapeur saturante, donc le déplacement de l'équilibre des concentrations de molécules liquides et gazeuses à l'interface vers les molécules gazeuses : il y a évaporation jusqu'au nouvel équilibre. Si la phase gazeuse est mobile, l'équilibre n'est jamais atteint et l'évaporation se poursuit jusqu'à épuisement de la phase liquide. Plus la phase gazeuse est mobile (et tend plus vite à évacuer les molécules en phase gaz) plus l'évaporation est rapide.

On a constaté que, dans un système du type de celui précédemment décrit, la cinétique d'évaporation est multipliée par un facteur compris entre 1 et 10 quand on passe de 0 à 24 m/s de ventilation ; en outre, si on passe le liquide S de 20° à 70°C, on augmente la cinétique d'évaporation en la multipliant par un facteur compris entre 20 et 100.

Le réglage des paramètres du système décrit, peut s'effectuer en agissant sur le ventilateur 1 (action sur le débit d'air) et/ou en agissant sur des réchauffeurs électriques 11, que l'on peut placer sur ou dans la surface d'évaporation. La mesure, que l'on peut effectuer au moyen du thermomètre 10, permet de régler l'intensité ou le temps d'activation du réchauffeur pour obtenir la température souhaitée de la surface d'évaporation souhaitée. On peut aussi prévoir à l'extrémité libre de la tubulure 4, des perturbateurs du flux d'air soufflé ou des convecteurs.

La figure 2 représente une variante de réalisation de l'appareil selon l'invention, dans laquelle ledit appareil est équipé de trois récipients de stockage distincts 5a, 5b, 5c, respectivement associés à des organes distributeurs constitués de corps poreux 8a, 8b, 8c, tout à fait similaires au corps poreux 8 précédemment décrit pour la variante de la figure 1. Les corps poreux 8a, 8b, 8c, sont décalés les uns par rapport aux autres dans la voie de soufflage d'air, qui est définie par la tubulure 4, de sorte que le fait d'avoir augmenté le nombre de corps poreux, évite de constituer une obstruction gênante pour le passage de l'air/

L'utilisateur de l'appareil selon l'invention, qu'il s'agisse d'un appareil du type de la figure 1 ou de la figure 2, va donc agir sur le fonctionnement par action sur la température du ou des corps poreux 8, 8a, 8b, 8c, par action sur les résistances associées aux corps poreux et par action sur la vitesse de ventilation (alimentation électrique du ventilateur 1). Toutes ces fonctions peuvent être facilement

regroupées sur un contrôleur (non représenté) et l'appareil selon l'invention a donc un fonctionnement, qui peut être rendu entièrement automatique, le capteur 12 permettant de différencier les liquides S à diffuser. Le contrôleur peut posséder une antenne de connexion, qui permet le transfert des informations du contrôleur
5 vers l'utilisateur ou inversement.

REVENDICATIONS

1. Appareil pour disperser dans l'air, à l'état vapeur, une substance S sous
5 forme liquide à température ambiante, comportant :
- a) un système d'aération, qui permet le passage d'un débit d'air dans une
canalisation (2,4) débouchant à l'air libre ;
- b) au moins un récipient de stockage (5,5a,5b,5c), dans lequel est mise en
place la substance S, ledit récipient alimentant un organe distributeur, dont la
10 sortie est disposée dans le débit d'air convoyé par le système d'aération, afin d'y
constituer une zone d'évaporation de la substance S,
caractérisé en ce que le transport de la substance liquide S, depuis son récipient de
stockage (5,5a,5b,5c) jusqu'à sa zone d'évaporation, s'effectue grâce aux forces
de capillarité, qui s'exercent sur elle, dès lors que son trajet se termine par des
15 micro-canalisation vis-à-vis des parois desquelles la substance S est mouillante
en raison de sa tension de surface, l'ensemble des sorties des micro-canalisation
constituant la zone d'évaporation et y amenant une quantité de liquide
suffisamment faible pour que l'écoulement s'effectue sans formation de goutte,
mais, néanmoins, suffisamment grande pour que la zone d'évaporation reste
20 mouillée en permanence malgré le débit d'air envoyé par le système d'aération,
et en ce que l'organe distributeur comporte un corps poreux, dont les pores
constituent au moins une partie des micro-canalisation de l'organe distributeur, et
en ce que l'appareil comporte des organes de chauffage (11) placés sur ou dans la
ledit corps poreux.
- 25 2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le trajet à partir du
récipient de stockage (5,5a,5b,5c) jusqu'à la sortie des micro-canalisation dans la
zone d'évaporation ne constitue une micro-canalisation que sur une fraction de sa
longueur.
3. Appareil selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le
30 corps poreux (8) est un cylindre, qui reçoit son alimentation en liquide S dans au
moins un évidement.

4. Appareil selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'alimentation en liquide S est reçue dans un évidement aveugle (9) prévu parallèlement à l'axe du corps poreux (8).
5. Appareil selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le corps poreux (8) de l'organe distributeur comporte une membrane périphérique percée de trous, ces trous constituant par eux-mêmes les micro-canalisation du corps poreux.
6. Appareil selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le corps poreux est une mèche en bois, en textile, en céramique ou en polymère.
- 10 7. Appareil selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le rapport de la section interne de la canalisation (2,4) du système d'aération à la section droite externe de la zone d'évaporation du corps poreux (8), est compris entre 2 et 625.
8. Appareil selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le débit d'air du système d'aération est compris entre 0,2 et 60 m³/h.
- 15 9. Appareil selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le système d'aération comporte des ouvertures pratiquées dans la partie de la canalisation (2,4), qui est la plus éloignée de son débouché à l'air libre, lesdites ouvertures étant équipées d'obturateurs réglables permettant leur fermeture totale ou partielle.
- 20 10. Appareil selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le système d'aération comporte au moins un ventilateur (1) mis en place dans la partie de la canalisation (2,4), qui est à l'opposé de son débouché à l'air libre.
11. Appareil selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que l'axe de la canalisation du système d'aération est orientable en direction et/ou en inclinaison par rapport au sol où il est mis en place.
- 25 12. Appareil selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le débit d'air du système d'aération est associé à un organe régulateur susceptible de contrôler la turbulence du flux d'air au niveau de la zone d'évaporation.
- 30 13. Appareil selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que le liquide S a une température d'ébullition comprise entre 30°C et 400°C à la pression atmosphérique.

14. Appareil selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le liquide S est une solution comportant au moins un actif pris dans le groupe formé par les agents odorifères utilisables pour l'homme ou l'animal, les substances sémiachimiques, les agents cosmétiques, les huiles essentielles, les parfums et les agents phytosanitaires et agricoles.
15. Appareil selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le liquide S est une composition renfermant au moins une substance sémiachimique, au moins une phéromone, une allomone ou une kairomone, d'origine naturelle ou synthétique.
- 10 16. Appareil selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le liquide S est une composition renfermant au moins une phéromone sexuelle ou non, une allomone, une synomone ou une kairomone destinée à provoquer une réponse positive ou négative relativement à l'espèce visée, dont le résultat comportemental peut être une confusion sexuelle, une confusion d'autre nature, 15 une attraction sexuelle, une attraction d'autre nature, une répulsion de toute nature, chez les arthropodes, dont les arachnides, ou dont les hexapodes, parmi lesquels notamment les insectes, dont les insectes nuisibles.
17. Appareil selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le liquide S est une composition renfermant au moins une phéromone ou une 20 phéromone sexuelle, une allomone, une synomone ou une kairomone destinée à provoquer une réponse positive ou négative relativement à l'espèce visée, dont le résultat comportemental peut être notamment un apaisement, une relaxation, une euphorisation ou une intimidation chez les classes mammalia et aves (respectivement mammifères et oiseaux) dont notamment les animaux 25 domestiques d'élevage ou de compagnie ou encore les animaux nuisibles,
18. Appareil selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité de récipients de stockage (5,5a,5b,5c) pouvant recevoir chacun une substance liquide S ou plusieurs substances liquides S miscibles.
19. Appareil selon la revendication 18, caractérisé en ce que tout ou partie de 30 l'ensemble des récipients de stockage (5,5a,5b,5c) est porté extérieurement par la canalisation (2) du système d'aération ou sa tubulure (4) de prolongation.
20. Appareil selon l'une des revendications 1 à 19, caractérisé en ce que chaque récipient de stockage (5) est associé à un corps poreux (8) de l'organe

distributeur, l'ensemble des corps poreux (8) étant mis en place à l'intérieur de la tubulure (4) du système d'aération et étant disposé avec des décalages appropriés des corps poreux (8), pour éviter une obstruction de ladite tubulure gênante pour le passage du flux d'air.

5 21. Appareil selon l'une des revendications 1 à 20, caractérisé en ce que la liaison entre un récipient de stockage et son organe distributeur associé est assurée au moyen d'une tuyauterie (6) équipée d'une électrovanne d'arrêt (7) à la sortie du récipient (5).

22. Appareil selon l'une des revendications 1 à 21, caractérisé en ce que
10 l'extrémité libre d'un corps poreux (8) est équipée d'un capteur de température (10).

23. Appareil selon l'une des revendications 1 à 22, caractérisé en ce que la tubulure est équipée d'un capteur de vitesse et de température du flux d'air.

24. Appareil selon l'une des revendications 1 à 23, caractérisé en ce que le
15 contrôle de turbulence de l'air, où se disperse la substance S, est assuré grâce à au moins un capteur (10) de température repérant la température du flux d'air et/ou celle du corps poreux (8).

25. Procédé pour disperser dans l'air, à l'état vapeur, une substance S sous
forme liquide à température ambiante, par mise en œuvre de l'appareil selon l'une
20 des revendications 1 à 24, caractérisé en ce que le fonctionnement de l'appareil est piloté par un contrôleur, qui agit sur la température de la zone d'évaporation du corps poreux et sur la vitesse du flux d'air au voisinage de ladite zone pour réguler la quantité Q de la substance S diffusée à l'état vapeur à une valeur prédéfinie en fonction de la nature de la substance S.

25 26. Procédé selon la revendication 25, caractérisé en ce que, la nature de la substance S est déterminée automatiquement par un marquage au niveau du récipient de stockage qui la contient.

27. Procédé selon l'une des revendications 25 et 26, caractérisé en ce que,
lorsque l'appareil est équipé selon la revendication 9, le contrôleur émet un signal
30 agissant sur les obturateurs réglables pour agir sur la vitesse V et de là sur la quantité Q.

28. Procédé selon l'une des revendications 25 à 27, caractérisé en ce que,
lorsque l'appareil est équipé selon la revendication 9, le contrôleur émet un signal

agissant sur la vitesse de rotation d'un ventilateur (1) générant le débit d'air dans le système d'aération.

29. Procédé selon l'une des revendications 25 à 28, caractérisé en ce que, lorsque l'appareil est équipé selon la revendication 22, le capteur de température
5 du corps poreux fournit au contrôleur un signal pour moduler la température de la zone d'évaporation.

30. Procédé selon l'une des revendications 25 à 29, caractérisé en ce que le pilotage imposé par le contrôleur intègre au moins une table de valeurs déterminantes pour l'ensemble des repérages définis par les revendications 25 à
10 29.

31. Procédé selon l'une des revendications 25 à 30, caractérisé en ce que, pour atteindre au sol toute la zone que l'on désire traiter, on oriente en direction et/ou en inclinaison, l'axe de la canalisation du système d'aération.

32. Procédé selon l'une des revendications 25 à 31, caractérisé en ce que le
15 contrôleur est équipé des dispositifs nécessaires pour assurer une communication avec un serveur numérique, afin de modifier les valeurs de contrôle.

1/1

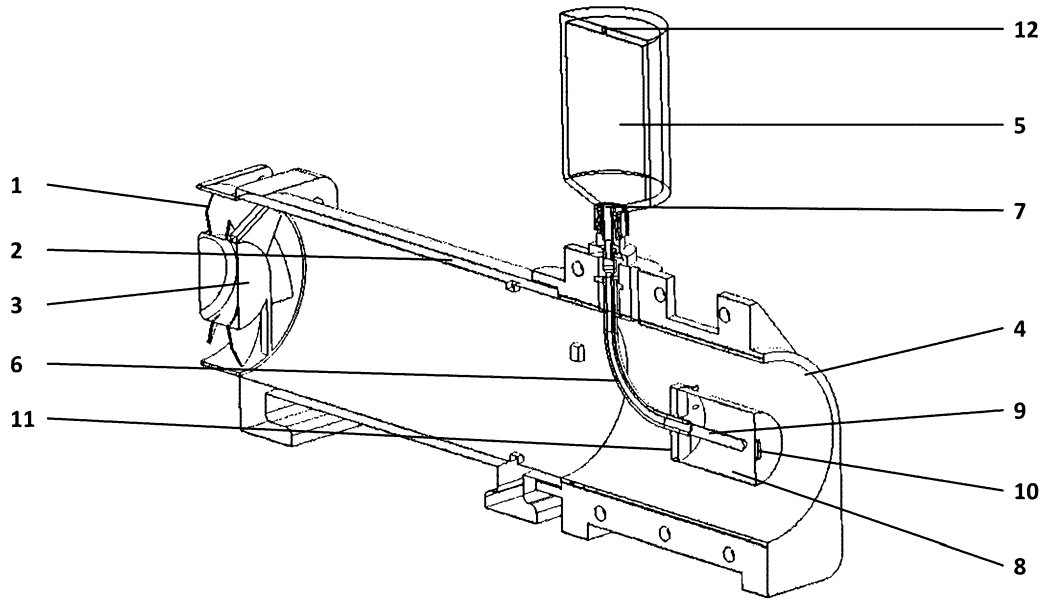


Figure 1

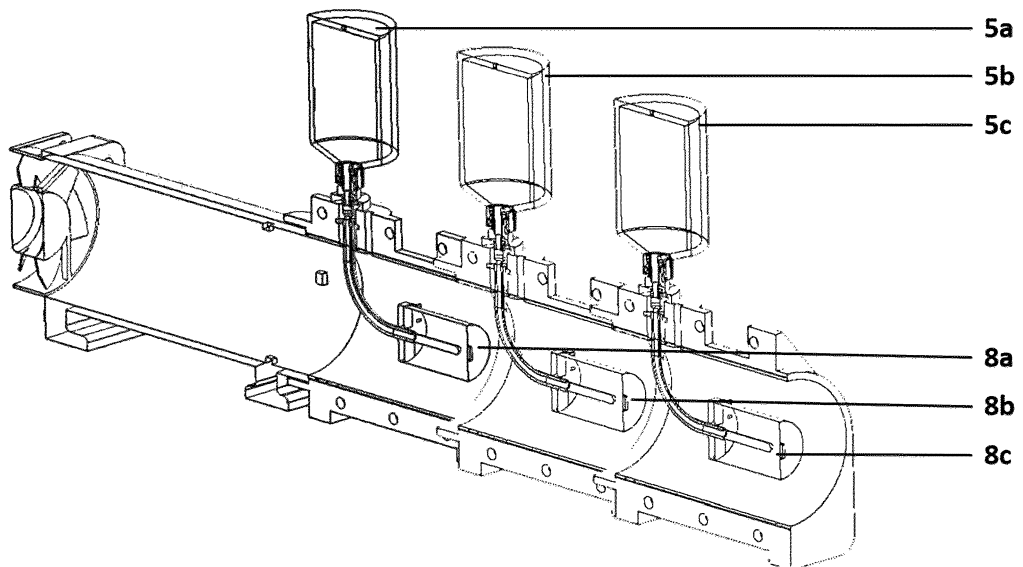


Figure 2

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

WO 2008/027537 A1 (JOHNSON & SON INC S C
[US]; BELAND RENE MAURICE [US]; NEUMANN
HERMANN) 6 mars 2008 (2008-03-06)

FR 3 047 900 A1 (PEUGEOT CITROEN
AUTOMOBILES SA [FR])
25 août 2017 (2017-08-25)

US 8 833 366 B2 (TAKASAGO INT CORP)
16 septembre 2014 (2014-09-16)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT