

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

①① N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**3 095 615**

②① N° d'enregistrement national : **19 04541**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **B 60 H 3/02 (2019.01)**

①②

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤④ Dispositif de nébulisation d'un liquide et installation d'aération, notamment pour habitacle de véhicule, comprenant un tel dispositif de nébulisation.

②② Date de dépôt : 30.04.19.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 06.11.20 Bulletin 20/45.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 04.06.21 Bulletin 21/22.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES  
SAS — FR.

⑦② Inventeur(s) : FEUILLARD Vincent.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES  
SAS.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO MANAGEMENT  
SERVICES.

**FR 3 095 615 - B1**



## Description

### **Titre de l'invention : Dispositif de nébulisation d'un liquide et installation d'aération, notamment pour habitacle de véhicule, comprenant un tel dispositif de nébulisation**

- [0001] L'invention concerne un dispositif de nébulisation d'un liquide, notamment d'un liquide destiné à être diffusé dans l'habitacle d'un véhicule automobile. Elle concerne également une installation d'aération, notamment pour habitacle de véhicule, comprenant un tel dispositif de nébulisation.
- [0002] Les systèmes de rafraîchissement d'air pour véhicule, notamment automobile, intègrent le plus souvent un climatiseur pour assurer le confort thermique des passagers positionnés à l'avant et à l'arrière, en établissant dans l'habitacle une température inférieure à la température externe. Ces systèmes ventilent de l'air rafraîchi de sorte qu'ils apportent un confort thermique aux occupants du véhicule. Un premier inconvénient de tels systèmes est que l'air rafraîchi est asséché. Par ailleurs, les places situées à l'arrière de l'habitacle sont souvent moins bien ventilées, de sorte qu'elles sont aussi moins bien rafraîchies.
- [0003] Il est aussi à noter que même si certains véhicules sont équipés de climatiseurs spécifiques à l'arrière, ceux-ci sont peu nombreux, car c'est une variante coûteuse, difficile à mettre au point, et de rapport performance/coût peu intéressant. Il est encore à noter que tous les véhicules ne sont pas nécessairement munis de climatiseur.
- [0004] Il est par ailleurs connu de nébuliser de l'eau dans l'habitacle. Les microgouttes d'eau nébulisées sont diffusées avec un flux d'air, de sorte qu'elles s'évaporent en provoquant un abaissement de température du fait de la chaleur latente de vaporisation qui est alors absorbée. Une telle solution permet de pallier au moins partiellement l'absence de climatiseur ou d'améliorer le rafraîchissement de l'habitacle quand un tel climatiseur est présent, en mettant à disposition un flux d'air d'appoint pouvant être dirigé en n'importe quel endroit de l'habitacle. Ledit flux d'air est outre susceptible d'apporter une impression d'humidification de l'habitacle.
- [0005] Un inconvénient des dispositifs de nébulisation est que l'eau est stockée dans un réservoir où elle peut stagner pendant de longues périodes quand le nébuliseur n'est pas utilisé. Un développement de microorganismes, en particulier de bactéries, risque de la sorte d'avoir lieu, conduisant au dégagement de mauvaises odeurs et/ou générant un risque sanitaire, ceci d'autant plus que la nébulisation génère des microgouttelettes susceptibles de pénétrer au plus profond des bronches en fonction de leur taille.
- [0006] Pour pallier cet inconvénient, de nombreuses solutions ont déjà été proposées comme l'utilisation d'eau stérilisée. Cette solution est néanmoins coûteuse. Il a également été

proposé d'utiliser des filtres. Cependant, cette solution ne fait que bloquer les microorganismes.

- [0007] Pour éliminer les microorganismes, il est connu de procéder à une stérilisation du liquide dans les dispositifs de nébulisation, en amont de la nébulisation, et/ou d'employer des matériaux et/ou des additifs biocides au contact de l'eau présente dans le dispositif. Il est également connu de faire un traitement de l'eau par rayons. Un tel traitement est avantageux en ce qu'il est faiblement consommateur d'énergie par rapport à une stérilisation et permet d'éviter l'utilisation de matériaux et/ou d'additifs biocides. Il rend en outre possible l'utilisation de composants peu volumineux et facile à intégrer.
- [0008] Cependant, un tel traitement est difficile à mettre en œuvre. L'effet des rayons est limité dans l'espace, en particulier à travers un liquide. Il a ainsi été proposé d'agir au niveau du brouillard formé en aval du nébuliseur, une fois le liquide déjà transformé en fine gouttelettes dispersées dans l'air ambiant. En effet, l'efficacité des rayons dans l'air est meilleure. Cette solution n'est cependant pas totalement satisfaisante.
- [0009] L'invention vise à pallier les inconvénients précédents et propose à cette fin un dispositif de nébulisation d'un liquide, notamment d'un liquide destiné à être diffusé dans l'habitacle d'un véhicule automobile, ledit dispositif étant configuré pour présenter un débit de fluide nébulisé inférieur à 15 millilitres par minute, ledit dispositif comprenant un ou des éléments de traitement par rayons du liquide.
- [0010] L'invention conserve de la sorte les nombreux avantages du traitement par rayons. En outre, le déposant a pu mettre en évidence qu'en limitant la circulation de liquide au niveau de débit indiqué, le traitement était efficace tout en assurant une nébulisation suffisante pour générer un effet de rafraîchissement de l'utilisateur.
- [0011] Un autre avantage d'un tel dispositif est qu'il peut être utilisé sans avoir recours à une pompe de circulation de fluide. En effet, à de tels niveaux de débit, relativement faible, la nébulisation peut s'effectuer en circuit ouvert.
- [0012] Selon différentes caractéristiques supplémentaires de l'invention, qui pourront être prises ensemble ou séparément:
- [0013] - le dispositif est configuré pour présenter un débit de fluide nébulisé inférieur à 12 millilitres par minute, voire à 10 millilitres/minute,
- [0014] - le dispositif est configuré pour présenter un débit de fluide nébulisé supérieur à 4 millilitres/minute, voire 6 millilitres/minute,
- [0015] - le dispositif est configuré pour présenter pour présenter un débit de fluide nébulisé d'environ 8 millilitres/minutes,
- [0016] - lesdits rayons sont configurés pour purifier le liquide par photolyse,
- [0017] - lesdits rayons sont des rayons UV, en particulier des rayons UV-C,
- [0018] - le ou lesdits éléments de traitement comprennent une ou des sources d'émission

desdits rayons,

- [0019] - lesdites sources comprennent des diodes électroluminescentes,
- [0020] - ledit dispositif comprend un nébuliseur,
- [0021] - ledit dispositif comprend un circuit d'alimentation en liquide dudit nébuliseur,
- [0022] - ledit circuit est un circuit ouvert de circulation dudit liquide,
- [0023] - le ou lesdits éléments de traitement sont intégrés dans ledit circuit et/ou ledit nébuliseur,
- [0024] - ledit nébuliseur comprend un actionneur de nébulisation et une cuve de nébulisation configurée pour contenir le liquide à nébuliser au-dessus de l'actionneur de nébulisation,
- [0025] - ledit nébuliseur est de type piézoélectrique,
- [0026] - ledit circuit comprend une vanne configurée pour maintenir une hauteur minimum de liquide dans ladite cuve,
- [0027] - ladite vanne est une électrovanne,
- [0028] - ladite vanne est mécanique,
- [0029] - ladite cuve comprend un détecteur de niveau de liquide, configuré pour entraîner sélectivement une ouverture ou une fermeture de la vanne,
- [0030] - la cuve comprend un concentrateur, situé en vis-à-vis de l'actionneur de nébulisation, et une chambre de distribution alimentant ledit concentrateur,
- [0031] - le ou lesdits éléments de traitement sont situés dans la chambre de distribution,
- [0032] - le ou lesdits éléments de traitement sont situés au niveau d'un bord annulaire externe et/ou interne de la chambre de distribution,
- [0033] - le ou lesdits éléments de traitement sont situés au niveau d'une face supérieure et/ou inférieure de ladite chambre de distribution,
- [0034] - ledit circuit comprend un réservoir de liquide,
- [0035] - le réservoir de liquide est hermétique et déformable pour compenser sa vidange,
- [0036] - le ou lesdits éléments de traitement sont situés entre ledit réservoir et ledit nébuliseur selon le sens de circulation du liquide,
- [0037] - le ou lesdits éléments de traitement sont situés dans ledit circuit à proximité d'une entrée du nébuliseur,
- [0038] - le ou lesdits éléments de traitement sont configurés pour émettre lesdits rayons de façon continue pendant un temps de traitement donné.
- [0039] L'invention concerne également une installation d'aération, notamment pour habitacle de véhicule, comprenant un dispositif de nébulisation tel que décrit plus haut.
- [0040] L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative détaillée qui va suivre, d'au moins un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, en référence aux dessins schématiques

annexés parmi lesquels :

- [0041] [fig.1]- la figure 1 illustre de façon schématique un exemple d'installation d'aération comprenant un dispositif de nébulisation selon l'invention,
- [0042] [fig.2]- la figure 2 illustre partiellement de façon schématique, en vue de coupe diamétrale, un nébuliseur d'un dispositif de nébulisation selon l'invention, avec différentes implantations possible de ses éléments de traitement par rayons,
- [0043] [fig.3]- la figure 3 illustre de façon schématique, en vue de coupe transversale, une première implantation desdits éléments de traitement,
- [0044] [fig.4]- la figure 4 illustre de façon schématique, en vue de coupe transversale, une deuxième implantation desdits éléments de traitement,
- [0045] Sur ces figures, une même référence correspond à des éléments identiques ou semblables.
- [0046] Comme illustré à la figure 1, l'invention concerne tout d'abord un dispositif de nébulisation 1 d'un liquide, notamment d'eau, par exemple destiné à être diffusé dans l'habitacle d'un véhicule automobile. Un tel dispositif pourra, par exemple, être utilisé dans une installation d'aération. Grâce aux microgouttes de liquide produites par le dispositif de nébulisation et projetées dans l'habitacle grâce à l'installation d'aération, on peut rafraîchir ce dernier et/ou diminuer la sensation d'assèchement produit par un éventuel dispositif de climatisation.
- [0047] Ladite installation comprend en outre, par exemple, un conduit 2 de guidage des microgouttes de liquide et/ou un générateur d'un flux d'air 4, tel qu'un pulseur, destiné à faire circuler lesdites microgouttes dans ledit conduit 2. Ledit générateur de flux d'air 4 débouche dans ledit conduit de guidage 2.
- [0048] Ladite installation comprend encore, notamment, une sortie, non illustrée, destinée à laisser passer les microgouttes entraînées par le flux d'air dans l'habitacle. Il pourra s'agir d'un aérateur. Ce dernier est préférentiellement situé en extrémité du conduit de guidage 2. Il est avantageusement configuré pour être positionné en surface d'une pièce d'habillage du véhicule tel qu'un tableau de bord, une console centrale ou autre, le reste de l'installation étant configurée pour être dissimulée sous la dite pièce d'habillage. En variante, l'installation pourra être mobile et destinée à être transportée par un utilisateur.
- [0049] Ledit dispositif de nébulisation comprend en outre un nébuliseur 10, configuré pour former un nuage de microgouttes à partir dudit liquide. En fonctionnement, ledit nébuliseur 10 fournit avantageusement un débit continu et relativement constant de microgouttes, à partir d'un débit continu et relativement constant d'une alimentation en liquide.
- [0050] A ce sujet, ici, ledit dispositif comprend un circuit 12 d'alimentation en liquide dudit nébuliseur 10. Préférentiellement, ledit circuit 12 est un circuit ouvert de circulation

dudit liquide. Autrement dit, il ne comprend pas de pompe d'alimentation du nébuliseur 10.

- [0051] Ledit nébuliseur 10 comprend, notamment, un actionneur de nébulisation 14, tel qu'un actionneur piézoélectrique, et une cuve 16 de nébulisation, configurée pour contenir le liquide à nébuliser au-dessus de l'actionneur de nébulisation 14.
- [0052] Ledit circuit 12 d'alimentation en liquide dudit nébuliseur 10 comprend avantageusement une vanne 18, configurée pour maintenir une hauteur minimum de liquide dans ladite cuve 16. Il pourra s'agir d'une électrovanne. Le niveau minimum est choisi pour garantir une bonne génération des microgouttes à l'aide de l'actionneur piézoélectrique.
- [0053] Ledit nébuliseur comprend un détecteur 21 de niveau de liquide dans la cuve 16. Ledit détecteur est configuré pour entraîner sélectivement une ouverture ou une fermeture de la vanne 18. Il s'agit ici d'un détecteur délivrant un signal permettant à une unité de traitement de déclencher la vanne pour contrôler l'ouverture et/ou la fermeture du circuit 12 d'alimentation en liquide dudit nébuliseur 10.
- [0054] En variante, non illustrée, ladite vanne comprend un clapet permettant de déclencher l'ouverture et/ou la fermeture du circuit d'alimentation en fonction du niveau d'un flotteur dans la cuve de nébulisation 16, flotteur à laquelle ledit clapet est relié.
- [0055] Préférentiellement, ledit circuit 12 d'alimentation en liquide dudit nébuliseur 10 comprend un réservoir de liquide 24, relié à la vanne 18 et/ou à la cuve de nébulisation 16. Le réservoir de liquide 24 est avantageusement hermétique et déformable pour compenser sa vidange. Cumulativement ou alternativement, il est relié de manière amovible au reste du circuit 12 d'alimentation en liquide dudit nébuliseur 10. Il peut ainsi être renouvelé quand il est vide.
- [0056] Comme on l'aura compris, en raison de l'absence de pompe, l'alimentation du nébuliseur 10 en liquide depuis le réservoir 24 s'effectue par gravité et ledit réservoir 24 est positionné à cette fin.
- [0057] A la figure 2, on observe que la cuve 16 comprend un concentrateur 20, situé en vis-à-vis de l'actionneur de nébulisation 14. Elle comprend en outre ici une chambre de distribution 22 alimentant ledit concentrateur 20 en liquide.
- [0058] Ledit concentrateur 20 et ladite chambre de distribution pourront présenter une configuration de révolution. La chambre de distribution 22 entoure de façon annulaire ledit concentrateur 20. L'alimentation du concentrateur 20 par la chambre de distribution est réalisée, par exemple, radialement, par l'intermédiaire de canaux 23 prévus dans une cloison 25 les séparant. Lesdits canaux 23 sont ici au nombre de quatre, régulièrement répartis de façon angulaire. L'alimentation du nébuliseur 10 par le circuit 12 d'alimentation en liquide dudit nébuliseur 10 s'effectue par un orifice situé dans un fond 27 de la chambre de distribution 22. Le nébuliseur 10 présente une paroi de base

formant ledit fond 27 et portant ledit actionneur de nébulisation 14.

- [0059] Lesdites microgouttes sont issues d'un jet de liquide généré au-dessus du niveau moyen du liquide dans le nébuliseur 10.
- [0060] Selon l'invention, ledit dispositif est configuré pour présenter un débit de fluide nébulisé inférieur à 15 millilitres par minute, voire à 12 ml/min, voire à 10 ml/min. Une alimentation sans pompe est particulièrement adaptée à ce genre de débit.
- [0061] Toujours selon l'invention, ledit dispositif comprend un ou des éléments 30 de traitement par rayons du liquide.
- [0062] Il a pu être mis en évidence par le déposant que les débits évoqués plus haut sont suffisamment limités pour permettre un traitement biocide efficace à l'aide de rayons et apporter de la sorte l'ensemble des avantages associés. On peut en particulier obtenir un traitement microbicide et/ou bactéricide dudit liquide, ce qui permet d'assainir l'utilisation du dispositif et d'éviter la propagation d'odeurs désagréables, due à une éventuelle stagnation du liquide avant nébulisation.
- [0063] Cela étant, pour assurer un effet de rafraîchissement suffisant, ledit dispositif est configuré pour présenter un débit supérieur à 4 ml/min, voire 6 ml/min.
- [0064] Un débit optimum a été trouvé aux environs de 8 ml/min pour obtenir simultanément un traitement biocide et un effet de rafraîchissement satisfaisants.
- [0065] Lesdits rayons sont avantageusement des rayons UV, c'est-à-dire, des rayons présentant une longueur d'onde située entre 100 et 380 nm (nanomètres). Lesdits rayons sont en particulier configurés pour purifier le liquide par photolyse, par exemple à l'aide de rayons de type UVC.
- [0066] Le ou lesdits éléments de traitement comprennent une ou des sources 32 d'émission desdits rayons. Lesdites sources comprennent préférentiellement des diodes électroluminescentes. Il s'agit, par exemple, de diodes électroluminescentes émettant des rayons UVC, notamment de 254 ou 280 nm de longueur d'onde. Pour leur fonctionnement, ledit nébuliseur 10 pourra en outre comprendre un circuit d'alimentation électrique, non-illustré.
- [0067] Lesdites diodes électroluminescentes sont disposées dans une partie du circuit 12 d'alimentation en liquide dudit nébuliseur 10 et/ou du nébuliseur 10 formant un volume de traitement du liquide. Elles sont configurées pour émettre des rayons selon une distribution répartie autour d'un axe d'émission.
- [0068] Avantageusement, lesdits volumes de traitement sont configurées pour autoriser la distribution d'une dose de rayon d'au moins 10, voire 16 mW.s/cm<sup>2</sup> au point du volume de traitement le plus éloigné des sources 32 selon leur axe d'émission.
- [0069] Le ou lesdits éléments de traitement 30 sont avantageusement configurés pour émettre lesdits rayons de façon continue, pendant le temps de traitement choisi. Alternativement ou cumulativement, le ou lesdits éléments de traitement sont configurés

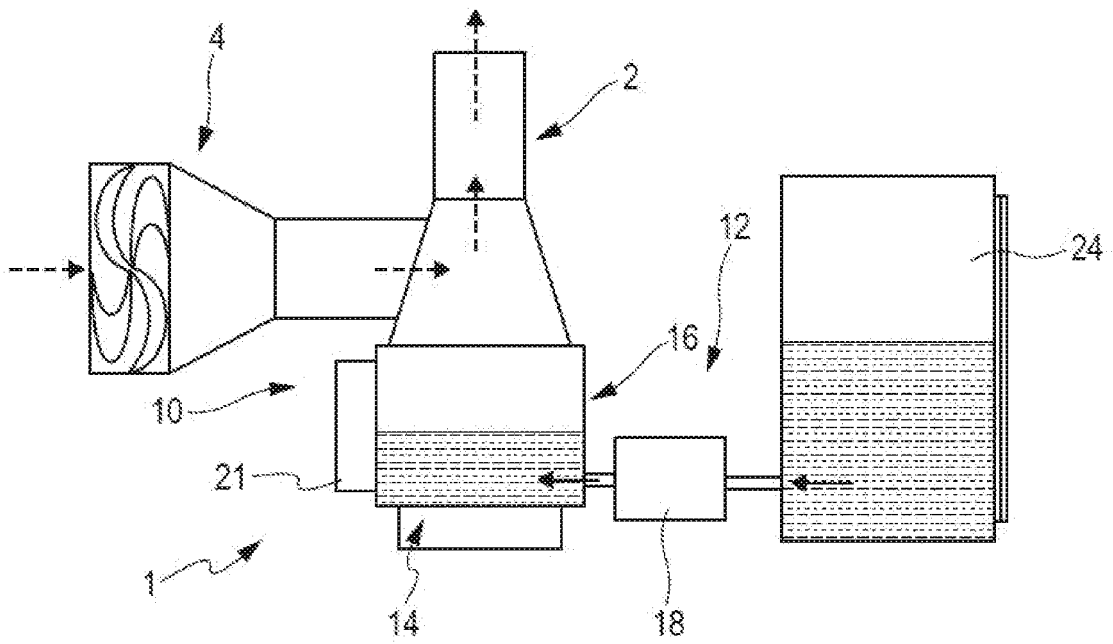
pour émettre leurs rayons lorsque le nébuliseur est actionné. L'avantage d'une telle solution est une consommation de courant électrique réduite au minimum requis.

- [0070] Comme déjà indiqué plus haut, le ou lesdits éléments de traitement 30 sont intégrés dans ledit circuit 12 d'alimentation en liquide dudit nébuliseur 10 et/ou ledit nébuliseur 10. La figure 2 illustre différentes implantations possible pour lesdits éléments de traitement 30. Cela étant, seule l'une ou seulement certaines de ces implantations pourront être retenues sans qu'elles soient nécessairement toutes combinées.
- [0071] Comme illustré aux figures 3 à 4, le ou lesdits éléments de traitement 30 sont situés dans la chambre de distribution 22.
- [0072] A la figure 3, le ou lesdits éléments de traitement sont situés au niveau d'un bord annulaire externe de la chambre de distribution 22, par exemple dans le prolongement radial des conduits 23. L'axe d'émission des diodes électroluminescentes 32 est ici orienté radialement. En variante, les ou lesdits éléments de traitement pourront être situés sur un bord annulaire interne de la chambre de distribution 22.
- [0073] A la figure 4, le ou lesdits éléments de traitement sont situés au niveau d'une face supérieure et/ou inférieure de ladite chambre de distribution 22, en l'occurrence au niveau de son fond 27, par exemple dans le prolongement radial des conduits 23. L'axe d'émission des diodes électroluminescentes 32 est ici perpendiculairement audit fond 27.
- [0074] Comme on l'aura compris, aux figures 3 et 4, le volume de traitement évoqué plus haut est défini par le chambre d'alimentation 22 et les points les plus éloignés sont formés par la paroi annulaire opposée à celle où se trouvent les diodes électroluminescentes 22 (figure 3) ou la paroi supérieure ou inférieure opposée à celle où se trouvent les diodes électroluminescentes 22 (figure 4).
- [0075] Si l'on se reporte de nouveau à la figure 2, on constate que le ou lesdits éléments de traitement 30 pourront aussi être situés, alternativement et/ou cumulativement, entre ledit réservoir 24 et ledit nébuliseur 10, selon le sens de circulation du liquide. Dans le mode de réalisation illustré, le ou lesdits éléments de traitement 30 sont situés dans ledit circuit 12 d'alimentation en liquide dudit nébuliseur 10 à proximité d'une entrée du nébuliseur 10.

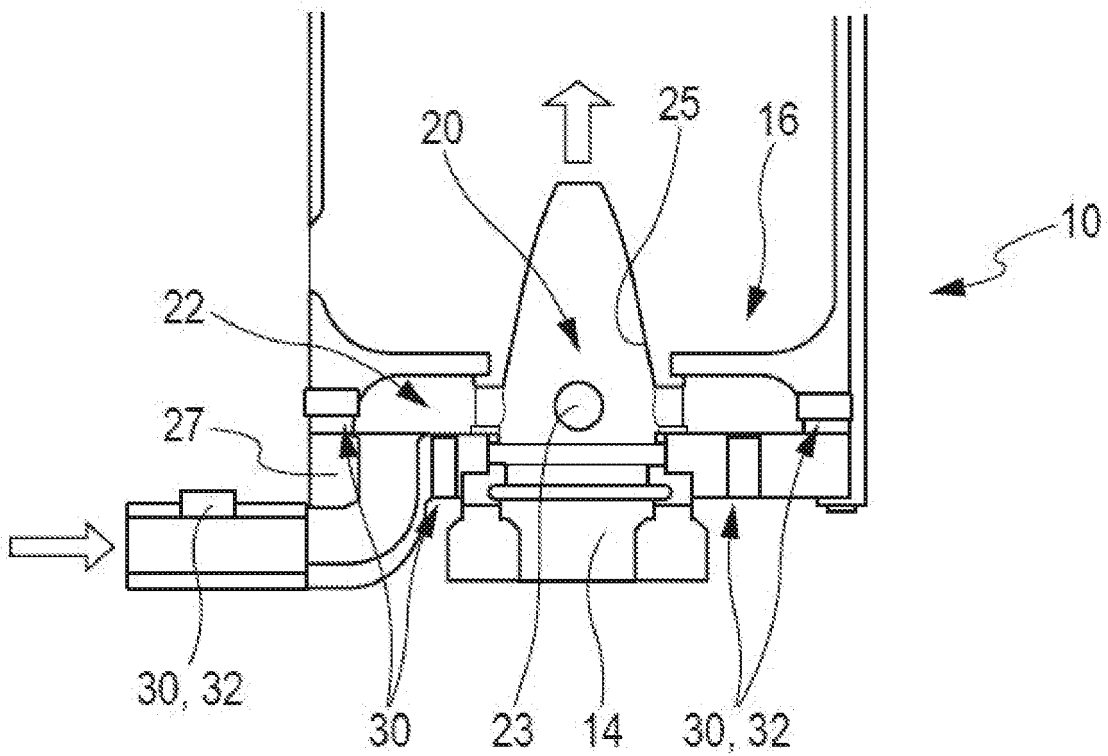
## Revendications

- [Revendication 1] Dispositif de nébulisation d'un liquide, notamment d'un liquide destiné à être diffusé dans l'habitacle d'un véhicule automobile, ledit dispositif étant configuré pour présenter un débit de fluide nébulisé inférieur à 15 millilitres par minute, et préférentiellement supérieur à 4 millilitre par minute, ledit dispositif comprenant un ou des éléments (30) de traitement par rayons du liquide caractérisé en ce que le dispositif de nébulisation d'un liquide comprend un nébuliseur (10) et/ou un circuit (12) d'alimentation en liquide dudit nébuliseur (10), ledit nébuliseur (10) comprenant un actionneur de nébulisation (14) et une cuve de nébulisation (16), configurée pour contenir le liquide à nébuliser au-dessus de l'actionneur de nébulisation (14).
- [Revendication 2] Dispositif selon la revendication 1 dans lequel lesdits rayons sont des rayons UV-C.
- [Revendication 3] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le ou lesdits éléments (30) de traitement comprennent une ou des sources d'émission desdits rayons, lesdites sources comprenant des diodes électroluminescentes (32).
- [Revendication 4] Dispositif selon l'une des revendications précédentes dans lequel ledit circuit (12) d'alimentation en liquide dudit nébuliseur (10) est un circuit ouvert de circulation du liquide.
- [Revendication 5] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le ou lesdits éléments de traitement (30) sont intégrés dans ledit circuit (12) d'alimentation en liquide dudit nébuliseur (10) et/ou ledit nébuliseur (10).
- [Revendication 6] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel ledit circuit (12) comprend une vanne (18) configurée pour maintenir une hauteur minimum de liquide dans ladite cuve (16).
- [Revendication 7] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel la cuve (16) comprend un concentrateur (20), situé en vis-à-vis de l'actionneur de nébulisation (14), et/ou une chambre de distribution (22) alimentant ledit concentrateur (20) en liquide, le ou lesdits éléments de traitement (30) étant situés dans la chambre de distribution (22).
- [Revendication 8] Installation d'aération, notamment pour habitacle de véhicule, comprenant un dispositif de nébulisation selon l'une quelconque des revendications précédentes.

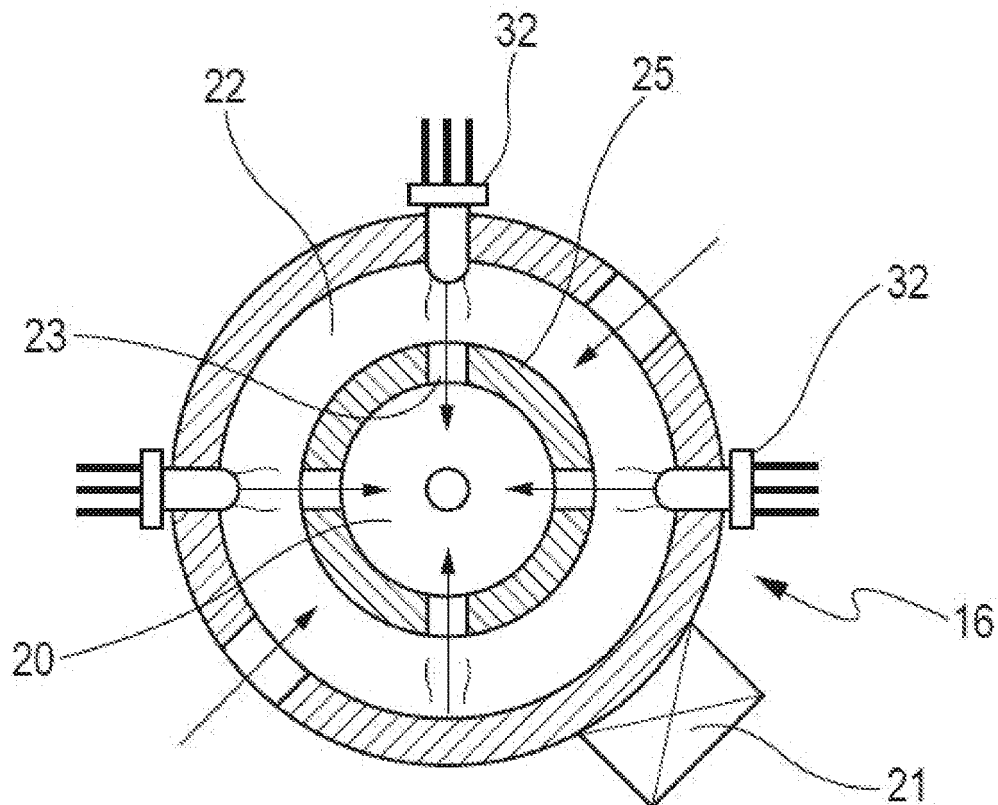
[Fig. 1]



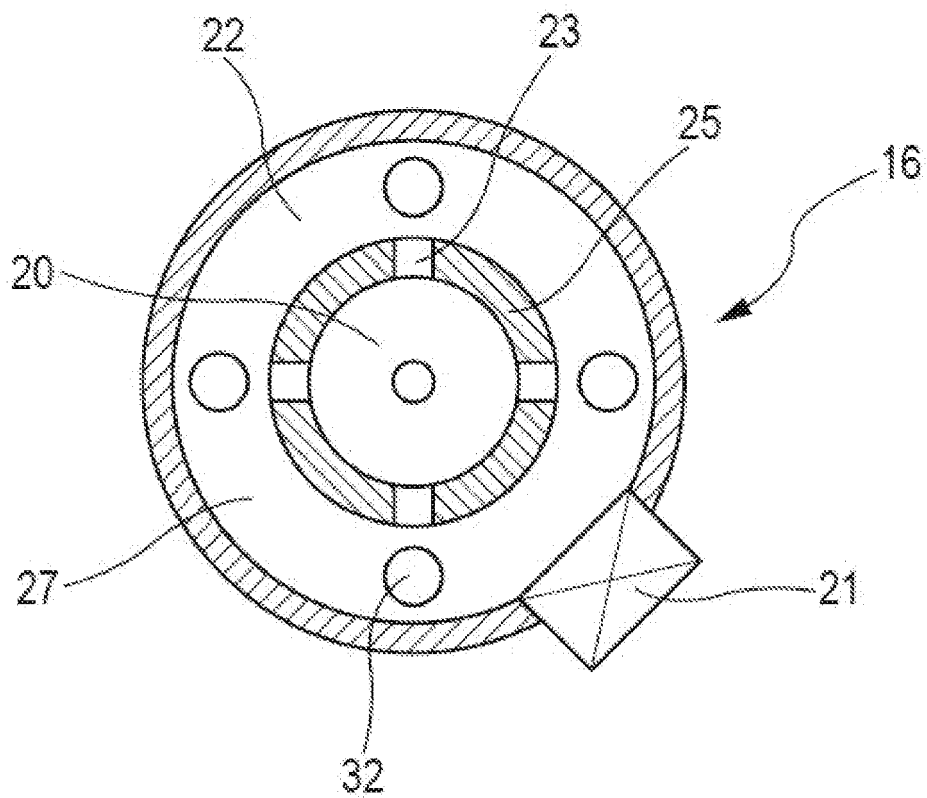
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



# 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**

FR 3 043 920 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES  
[FR]) 26 mai 2017 (2017-05-26)

US 5 832 176 A (JUNG WOONG [KR])  
3 novembre 1998 (1998-11-03)

WO 2016/150822 A1 (VALEO SYSTEMES  
THERMIQUES [FR])  
29 septembre 2016 (2016-09-29)

FR 3 008 168 A1 (PEUGEOT CITROEN  
AUTOMOBILES SA [FR])  
9 janvier 2015 (2015-01-09)

**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