

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

①1 N° de publication : **3 120 425**

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

②1 N° d'enregistrement national : **21 02219**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 24 F 3/16 (2020.12), A 61 L 9/20**

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤4 Dispositif pour le traitement de l'air ambiant d'une pièce de bâtiment, destiné à être implanté dans ladite pièce de bâtiment.

②2 Date de dépôt : 08.03.21.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public
de la demande : 09.09.22 Bulletin 22/36.

④5 Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 12.05.23 Bulletin 23/19.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *J.V.D. S.A.S. Société par actions
simplifiée — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : NIEMIR-DEVEAU Pierre-Alexandre,
DE BABEYRAC Olivier, RETIÈRE Thibault et DE
RUSSE Jean-Guy.

⑦3 Titulaire(s) : *J.V.D. S.A.S. Société par actions
simplifiée.*

⑦4 Mandataire(s) : JACOBACCI CORALIS HARLE.

FR 3 120 425 - B1



Description

Titre de l'invention : Dispositif pour le traitement de l'air ambiant d'une pièce de bâtiment, destiné à être implanté dans ladite pièce de bâtiment

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne le domaine technique des dispositifs pour le traitement de l'air ambiant d'une pièce de bâtiment, destinés à être implanté dans ladite pièce de bâtiment.

Etat de la technique

[0002] L'air intérieur, au sein d'une pièce de bâtiment, est souvent touché par une pollution susceptible d'entraîner des problèmes sanitaires.

[0003] Cette pollution de l'air intérieur est causée en grande partie par la présence de polluants organiques et chimiques, à savoir généralement des Composés Organiques Volatils (COV), responsables notamment d'allergies et de maladies chroniques plus ou moins graves, d'une part, et des microorganismes pathogènes en suspension, d'autre part.

[0004] Le traitement de l'air intérieur constitue ainsi un outil essentiel dans la lutte contre les problèmes sanitaires posés par cette famille de polluants.

[0005] De nombreuses techniques d'épuration (filtration, charbon actif, plasma froid, ozonation, ionisation et photocatalyse) sont connues, avec des efficacités variables en fonction des polluants.

[0006] Parmi ces techniques, la photocatalyse utilise les phénomènes d'oxydation photocatalytique (PCO) consistant à appliquer un rayonnement ultra-violet sur un média photocatalytique ou photocatalyseur.

[0007] En présence d'oxygène et de vapeur d'eau, le rayonnement ultra-violet, qui active un matériau semiconducteur, permet aux molécules entrant en contact avec la surface réactive de se transformer en dioxyde de carbone et en vapeur d'eau.

[0008] Cette technique permet alors d'éliminer les composés gazeux (composés organiques volatils ou COV, principalement) mais aussi les microorganismes.

[0009] Pour la mise en œuvre de cette technique d'épuration « PCO », il est notamment proposé des dispositifs de traitement « intérieurs », destinés à être implantés dans une pièce de bâtiment.

[0010] Ces dispositifs de traitement « intérieurs » ne sont malheureusement pas entièrement satisfaisants sur le plan de la conception.

[0011] En effet, l'entretien et la réparation de tels dispositifs de traitement « intérieurs » sont souvent complexes et fastidieux, voire impossibles, tenant compte de la structure et de

l'agencement des moyens de traitement.

[0012] De plus, la structure et l'agencement de ces moyens de traitement sont différents pour chaque dispositif de traitement « intérieur ». Il est alors nécessaire de disposer de moyens de traitement adaptés à chaque dispositif de traitement « intérieur » au sein d'une gamme.

Présentation de l'invention

[0013] Afin de remédier à l'inconvénient précité de l'état de la technique, la présente invention propose un dispositif pour le traitement de l'air ambiant d'une pièce de bâtiment, destiné à être implanté dans ladite pièce de bâtiment.

[0014] Le dispositif comprend un circuit aéraulique qui est délimité par une entrée et par une sortie, adapté à une circulation dudit air ambiant depuis ladite entrée vers ladite sortie.

[0015] Le circuit aéraulique comporte :

[0016] - des moyens de ventilation, pour générer ladite circulation d'air ambiant au sein dudit circuit aéraulique, par exemple des moyens ventilateurs centrifuges, et

[0017] - une chambre de traitement dans laquelle ledit air ambiant est destiné à circuler.

[0018] La chambre de traitement comprend des moyens de traitement comportant :

[0019] - des moyens émetteurs de rayonnements UVs,

[0020] - un média à action photocatalytique, avantageusement un média à action photocatalytique poreux à l'air, délimitant au moins partiellement ladite chambre de traitement, et

[0021] - des moyens générateurs de plasma froid.

[0022] Selon l'invention, le dispositif comporte :

[0023] - une base dans laquelle sont implantés les moyens de ventilation,

[0024] - un module réacteur dans lequel est implantée ladite chambre de traitement, et

[0025] - une enveloppe, emmanchée au moins autour dudit module réacteur, voire autour de ladite base.

[0026] Le module réacteur comporte une structure support sur laquelle sont portés et fixés les moyens de traitement.

[0027] Et lequel module réacteur est rapporté de manière amovible par rapport à ladite base et à ladite enveloppe, avantageusement pour former un module réacteur remplaçable et/ou interchangeable parmi une gamme de modules réacteurs.

[0028] L'entretien et la réparation du dispositif de traitement « intérieur » selon l'invention sont ainsi grandement facilités, le cas échéant par un remplacement simple et efficace de la base, du module réacteur ou de l'enveloppe.

[0029] De plus, la conception en module, ou brique, du dispositif selon l'invention permet notamment d'adapter le module réacteur sur une gamme de dispositifs de traitement « intérieurs ». En particulier, le module réacteur est évolutif et peut s'adapter à des pro-

blématiques spécifiques de pollution et/ou de contamination, notamment par des dimensionnements de composants internes adaptés.

- [0030] D'autres caractéristiques non limitatives et avantageuses du produit conforme à l'invention, prises individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles, sont les suivantes :
- [0031] - la base et l'enveloppe sont solidarisées ensemble par le biais de moyens de solidification amovible, et ledit module réacteur est emprisonné dans un emplacement formé par l'assemblage base / enveloppe ;
- [0032] - la base comporte un premier circuit électrique muni de moyens de raccordement à une alimentation électrique, le module réacteur comporte un second circuit électrique adapté à l'alimentation électrique desdits moyens de traitement, et ledit premier circuit électrique et ledit second circuit électrique sont raccordés ensemble par le biais de moyens de connexion électrique amovible ;
- [0033] - la base comporte une première surface, inférieure, servant de piètement, et une seconde surface, supérieure, adaptée à recevoir ledit module réacteur ;
- [0034] - les moyens émetteurs de rayonnements UVs comprennent au moins une lampe annulaire, délimitant un espace intérieur, et/ou au moins une lampe droite, traversant le cas échéant l'espace intérieur délimité par ladite au moins une lampe annulaire, laquelle structure support est avantageusement adaptée au maintien des deux extrémités longitudinales de ladite au moins une lampe droite ; de préférence, la chambre de traitement présente un axe longitudinal, par exemple une chambre de traitement de forme cylindrique, laquelle au moins une lampe annulaire est implantée coaxialement à l'axe longitudinal de ladite chambre de traitement, et/ou laquelle au moins une lampe droite est implantée parallèlement à l'axe longitudinal de ladite chambre de traitement ; de préférence encore, la chambre de traitement comporte au moins deux lampes annulaires qui sont réparties sur la longueur dudit axe longitudinal, et/ou au moins deux lampes droites qui sont réparties autour dudit axe longitudinal ;
- [0035] - la chambre de traitement est de forme cylindrique, comportant une paroi latérale parallèle à un axe longitudinal, et ladite paroi latérale comporte ledit média à action photocatalytique ;
- [0036] - le circuit aéraulique comporte une chambre périphérique annulaire entourant la chambre de traitement, avantageusement délimitée entre le module réacteur et l'enveloppe, et le média à action photocatalytique poreux à l'air est implanté de sorte à séparer ladite chambre de traitement et ladite chambre périphérique annulaire ;
- [0037] - le circuit aéraulique comporte des moyens de guidage aéraulique qui sont structurés pour générer une circulation d'air ambiant parmi une circulation d'air tangentielle, dans laquelle ledit air ambiant traverse le média à action photocatalytique, avantageusement depuis la chambre périphérique annulaire vers la chambre de traitement, ou

une circulation d'air longitudinale, dans laquelle ledit air ambiant traverse la chambre de traitement et longe le média à action photocatalytique ; de préférence, les moyens de guidage aéraulique sont choisis parmi des moyens déflecteurs adaptés à orienter la circulation d'air vers la chambre périphérique annulaire pour générer la circulation d'air tangentielle, et des moyens déflecteurs adaptés à orienter la circulation d'air vers la chambre de traitement pour générer la circulation d'air longitudinale ;

[0038] -les moyens ventilateurs sont ménagés en aval de la chambre de traitement ;

[0039] - l'enveloppe présente une forme allongée définissant un axe longitudinal, avec une paroi transversale supérieure prolongée par une jupe périphérique inférieure, laquelle entrée est ménagée au sein de ladite paroi transversale supérieure, et laquelle sortie est ménagée sur la circonférence dudit dispositif, à distance de ladite paroi transversale supérieure, avantageusement sur la circonférence de ladite jupe périphérique inférieure et/ou de ladite base.

[0040] La présente invention concerne encore un module réacteur pour un dispositif selon l'invention, dans lequel est implantée une chambre de traitement.

[0041] La chambre de traitement comprend des moyens de traitement comportant :

[0042] - des moyens émetteurs de rayonnements UVs,

[0043] - un média à action photocatalytique, avantageusement un média à action photocatalytique poreux à l'air, délimitant au moins partiellement ladite chambre de traitement, et

[0044] - des moyens générateurs de plasma froid.

[0045] Le module réacteur comporte une structure support sur laquelle sont portés et fixés lesdits moyens de traitement.

[0046] Et le module réacteur est adapté à être rapporté de manière amovible par rapport à ladite base et à ladite enveloppe, avantageusement pour former un module réacteur remplaçable et/ou interchangeable parmi une gamme de modules réacteurs.

[0047] Bien entendu, les différentes caractéristiques, variantes et formes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres selon diverses combinaisons dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres.

Description détaillée de l'invention

[0048] De plus, diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent de la description annexée effectuée en référence aux dessins qui illustrent des formes, non limitatives, de réalisation de l'invention et où :

[0049] [Fig.1] est une vue générale schématique, en légère perspective et selon une coupe partielle, d'un dispositif de traitement d'air selon l'invention ;

[0050] [Fig.2] est une vue en coupe du dispositif de traitement d'air selon la [Fig.1], illustrant schématiquement une première circulation de l'air ;

- [0051] [Fig.3] est une vue en éclaté du dispositif de traitement d'air selon la [Fig.1], illustrant schématiquement ses modules en vue de son assemblage ;
- [0052] [Fig.4] est une vue schématique, isolée et partiellement en coupe, du module réacteur constitutif du dispositif de traitement d'air selon la [Fig.1] ;
- [0053] [Fig.5] est une vue en coupe du dispositif de traitement d'air selon la [Fig.1], illustrant schématiquement une seconde circulation de l'air.
- [0054] Il est à noter que, sur ces figures, les éléments structurels et/ou fonctionnels communs aux différentes variantes peuvent présenter les mêmes références.
- [0055] Le dispositif 1 selon l'invention, dit encore « dispositif de traitement d'air » ou « dispositif de traitement », est conçu pour le traitement de l'air ambiant d'une pièce de bâtiment.
- [0056] L'air ambiant d'une pièce de bâtiment est encore couramment appelé « air intérieur ».
- [0057] Par « pièce de bâtiment », on englobe avantageusement un espace intérieur d'un bâtiment qui est délimité par des murs et des cloisons, dans laquelle des personnes sont destinées à séjourner.
- [0058] Par « traitement de l'air ambiant d'une pièce de bâtiment », on englobe en particulier l'élimination (partielle ou totale) des polluants présents dans l'air intérieur de cette pièce, en particulier les polluants organiques et/ou chimiques (avantageusement les Composés Organiques Volatils ou COV) ou les microorganismes pathogènes en suspension.
- [0059] Le dispositif 1 selon l'invention est destiné à être implanté dans la pièce de bâtiment à traiter (à l'intérieur de la pièce de bâtiment à traiter et au sein de l'air intérieur à traiter).
- [0060] Un tel dispositif 1 est de préférence mobile (unité autonome) ou fixe (plafonnier ou console murale), et de préférence distinct / indépendant des réseaux de ventilation (notamment les systèmes CVC : Chauffage, Ventilation et Conditionnement de l'air).
- [0061] Selon l'invention, tel qu'illustré sur les figures 1 et 2 notamment, le dispositif 1 comprend un circuit aéraulique 2 qui est délimité par deux extrémités :
- [0062] - une entrée 2a (amont), au travers de laquelle l'air ambiant à traiter pénètre dans le dispositif 1 et,
- [0063] - une sortie 2b (aval), au travers de laquelle l'air ambiant traité ressort du dispositif 1.
- [0064] Le circuit aéraulique 2 est ainsi adapté à une circulation de l'air ambiant depuis son entrée 2a vers sa sortie 2b, et le long duquel (entre lesquelles) cet air ambiant subit un traitement adapté à l'élimination des polluants.
- [0065] Pour cela, le circuit aéraulique 2 comporte :
- [0066] - des moyens de ventilation 3, pour générer la circulation d'air ambiant au sein du circuit aéraulique 2, depuis son entrée 2a vers sa sortie 2b, et

- [0067] - une chambre de traitement 4 dans laquelle l'air ambiant est destiné à circuler et à subir le traitement adapté à l'élimination des polluants.
- [0068] De manière générale, la chambre de traitement 4 comprend des moyens de traitement 5 qui comportent :
- [0069] - des moyens émetteurs de rayonnements UVs 6,
- [0070] - un média à action photocatalytique 7, et
- [0071] - des moyens générateurs de plasma froid 8.
- [0072] Selon l'invention, tel que représenté sur la [Fig.3], le dispositif 1 comporte :
- [0073] - une base 10 dans laquelle sont implantés les moyens de ventilation 3,
- [0074] - un module réacteur 11 dans lequel est implantée la chambre de traitement 4, et
- [0075] - une enveloppe 12, emmanchée au moins autour du module réacteur 11, voire autour de la base 10.
- [0076] Le dispositif 1 selon l'invention présente ainsi avantageusement une structure du type « modulaire » ou « briques ».
- [0077] L'assemblage de ces éléments 10, 11, 12 permet la fabrication du dispositif 1.
- [0078] Selon l'invention, le module réacteur 11 est rapporté de manière amovible (dit encore assemblé de manière amovible) par rapport à la base 10 et à l'enveloppe 12.
- [0079] Cette approche permet avantageusement de former un module réacteur 11 qui est remplaçable et/ou interchangeable parmi une gamme de modules réacteurs 11.
- [0080] Selon un mode de réalisation avantageux, la base 10 et l'enveloppe 12 sont solidarisées ensemble par le biais de moyens de solidarisation amovible 14 (représentés très schématiquement sur la [Fig.1]), par exemple des vis et/ou des structures emboîtables.
- [0081] L'assemblage base 10 / enveloppe 12 est avantageusement étanche, afin d'optimiser le traitement de tout l'air aspiré.
- [0082] Dans ce mode de réalisation avantageux, le module réacteur 11 est avantageusement emprisonné dans un emplacement 15 formé / délimité par l'assemblage entre la base 10 et l'enveloppe 12.
- [0083] Tel qu'illustré sur les figures 1 à 3, le dispositif 1 comporte avantageusement un axe longitudinal 1' orienté verticalement.
- [0084] Ce dispositif 1 comporte avantageusement une forme générale cylindrique. De manière générale, dans la présente description, le terme « cylindrique » englobe une surface périphérique à section circulaire et, sans être limitatif, toute autre surface cylindrique tel que les surfaces polyédriques (par exemple un hexagone) ou encore une surface ovoïde.
- [0085] Le module réacteur 11 est monté sur la base 10 ; cet ensemble module réacteur 11 / base 10 est lui-même recouvert par l'enveloppe 12 qui vient s'emmancher autour du module réacteur 11, voire aussi autour de la base 10.

[0086] Le module réacteur 11, la base 10 et l'enveloppe 12 sont avantageusement coaxiaux par rapport à l'axe longitudinal 1' du dispositif 1.

Module réacteur

[0087] Le module réacteur 11 comporte une structure support 111 (ou ossature) sur laquelle sont portés et fixés les différents moyens de traitement 5 de la chambre de traitement 4.

[0088] Cette structure support 111 est par exemple réalisée en matériau plastique et/ou en matériau métallique.

[0089] La structure support 111 comporte avantageusement différentes parties :

[0090] - des parties transversales 1111, 1112, opposées et en regard, avantageusement supérieure et inférieure, sur lesquels sont avantageusement portés et fixés les moyens émetteurs de rayonnements UVs 6 et les moyens générateurs de plasma froid 8, et

[0091] - une partie latérale 1113, sur laquelle est avantageusement porté et fixé le média à action photocatalytique 7.

[0092] L'une au moins de ces parties 1111, 1112, 1113 de la structure support 111 (voire l'ensemble de ces parties) est avantageusement ajourée pour autoriser le passage de l'air ambiant et pour former un tronçon du circuit aéraulique 2.

[0093] De préférence, la chambre de traitement 4 présente un axe longitudinal 4', avantageusement vertical, pour former avantageusement une chambre de traitement 4 de forme cylindrique.

[0094] De préférence, le média à action photocatalytique 7 délimite au moins partiellement la chambre de traitement 4, avantageusement sa circonférence. En d'autres termes, le média à action photocatalytique 7 forme avantageusement une paroi tubulaire délimitant latéralement la chambre de traitement 4.

[0095] De manière générale, le média à action photocatalytique 7 est connu en soi, permettant la génération de radicaux sous irradiation et assurant ainsi un phénomène d'oxydation photocatalytique (« PCO »).

[0096] De préférence, ce média à action photocatalytique 7 consiste en un média à action photocatalytique 7 poreux à l'air, formant avantageusement un filtre, délimitant au moins partiellement la chambre de traitement 4.

[0097] Par exemple, le média à action photocatalytique 7 comprend un feutre de fibres inorganiques dont les fibres sont revêtues d'un revêtement comprenant un catalyseur à action photocatalytique.

[0098] Le catalyseur à action photocatalytique comprend généralement au moins un oxyde parmi les oxydes suivants : TiO_2 , ZnO , CeO_2 .

[0099] Par ailleurs, les moyens émetteurs de rayonnements UVs 6 sont avantageusement ménagés au sein de la chambre de traitement 4.

[0100] Le rayonnement UV émis par ces moyens émetteurs de rayonnements UVs 6 irradie le média à action photocatalytique 7 pour obtenir le phénomène d'oxydation photoca-

talytique.

- [0101] Par « moyens émetteurs de rayonnements UVs », on englobe avantageusement les lampes émettrices de rayonnements UVs, par exemple parmi les rayonnements UVc, UVb, UVa et VUV.
- [0102] Les moyens émetteurs de rayonnements UVs 6, notamment le nombre et l'agencement au sein de la chambre de traitement 4, sont adaptés notamment en fonction de la puissance de rayonnement recherchée.
- [0103] Selon un mode de réalisation préféré, les moyens émetteurs de rayonnements UVs 6 comprennent :
- [0104] - au moins une lampe annulaire 61, délimitant un espace intérieur 611, et/ou
- [0105] - au moins une lampe droite 62.
- [0106] La lampe annulaire 61 est avantageusement adaptée au diamètre de la chambre de traitement 4.
- [0107] Lorsque les moyens émetteurs de rayonnements UVs 6 comprennent au moins une lampe annulaire 61 et au moins une lampe droite 62, ladite au moins une lampe droite 62 traverse avantageusement l'espace intérieur 611 précité.
- [0108] Sans être limité par une quelconque théorie, ladite au moins une lampe droite 62 finit d'occuper l'espace intérieur 611 éventuellement non traité par ladite au moins une lampe annulaire 61.
- [0109] Ladite au moins une lampe droite 62 est avantageusement maintenue par la structure support 111 au niveau de ses deux extrémités.
- [0110] Par exemple, la partie transversale supérieure 1111 comporte avantageusement un support de lampe(s) équipé de douille(s) ; la partie transversale inférieure 1112 comporte des logements, formant un soutien de lampe(s), adaptés à recevoir l'extrémité libre de ses lampes droites 62.
- [0111] De préférence, ladite au moins une lampe annulaire 61 est implantée coaxialement à l'axe longitudinal 4' de ladite chambre de traitement 4.
- [0112] De préférence, ladite au moins une lampe droite 62 est implantée parallèlement à l'axe longitudinal 4' de ladite chambre de traitement 4.
- [0113] De préférence encore, la chambre de traitement 4 comporte :
- [0114] - au moins deux lampes annulaires 61 qui sont réparties sur la longueur de l'axe longitudinal 4' de ladite chambre de traitement 4, et/ou
- [0115] - au moins deux lampes droites 62 qui sont réparties autour de l'axe longitudinal 4' de ladite chambre de traitement 4.
- [0116] Par ailleurs, les moyens générateurs de plasma froid 8 sont avantageusement ménagés au sein de la chambre de traitement 4.
- [0117] Par « plasma froid », on entend en particulier des particules ionisées qui se forment autour de décharges électriques (étincelles).

[0118] Pour cela, les moyens générateurs de plasma froid 8 consistent par exemple en un transformateur piézoélectrique pour la génération de plasma froid directement à leur surface (Piezoelectric Direct Discharge Plasma ou PDDP), avantageusement par décharge à barrière diélectrique sur une plaque SiO₂ et/ou une plaque semi-conductrice.

[0119] De tels moyens générateurs de plasma froid 8 présente avantageusement au moins un effet parmi un effet ozonant, un effet ionisant et un effet polarisant.

[0120] Les moyens générateurs de plasma froid 8 équipent avantageusement l'une des parties transversales 1111, 1112 de la structure support 111 (par exemple la partie transversale supérieure 1111).

Base

[0121] La base 10 intègre les moyens de ventilation 3 qui consistent avantageusement en des moyens ventilateurs centrifuges 3.

[0122] Les moyens ventilateurs centrifuges 3 englobent les dispositifs mécaniques dans lesquels l'air entre à travers un orifice central 31 pour en être expulsé au travers d'au moins un orifice périphérique 32 sur sa circonférence (ici à 360°).

[0123] Les moyens ventilateurs 3 sont avantageusement ménagés en aval de la chambre de traitement 4.

[0124] Par ailleurs, la base 10 comporte avantageusement deux surfaces opposées :

[0125] - une première surface 101, inférieure, servant de piètement, et

[0126] - une seconde surface 102, supérieure, adaptée à recevoir le module réacteur 11 (par exemple via sa partie transversale inférieure 1112), comportant avantageusement l'orifice central 31 en communication aéraulique avec la chambre de traitement 4.

[0127] La base 10 comporte encore avantageusement une paroi périphérique 103, reliant ces deux surfaces 101, 102 opposées. Cette paroi périphérique 103 est avantageusement munie d'au moins un orifice périphérique 32.

Enveloppe

[0128] L'enveloppe 12 présente avantageusement une forme allongée définissant un axe longitudinal 12' qui correspond avantageusement à l'axe longitudinal 1' du dispositif 1.

[0129] L'enveloppe 12 comporte de préférence une paroi transversale 121, supérieure, prolongée par une jupe périphérique 122, inférieure (ouverte vers le bas en regard de la paroi transversale 121).

[0130] L'entrée 2a et la sortie 2b du circuit aéraulique 2 sont avantageusement ménagées dans l'enveloppe 12.

[0131] A cet égard, de préférence :

[0132] - la paroi transversale 121 comporte des orifices 1211 formant l'entrée 2a, et

- [0133] - la jupe périphérique 122 comporte des orifices 1221 formant la sortie 2b, avantageusement à distance de la paroi transversale 121 (avantageusement du côté de son extrémité inférieure).
- [0134] De préférence, les orifices 1211 de la paroi transversale 121 se présente sous la forme d'une couronne, ménagée sur la circonférence de la paroi transversale 121.
- [0135] De préférence, cette couronne d'orifices 1211 s'étend sur une surface tronconique, concave.
- [0136] De préférence également, les orifices 1221 de la jupe périphérique 122 se présente sous la forme d'une bande périphérique.
- [0137] La sortie 2b est ainsi ménagée sur la circonférence du dispositif 1, à distance de la paroi transversale 121 supérieure, avantageusement sur la circonférence de la jupe périphérique 122 inférieure (avantageusement du côté de son extrémité inférieure).
- [0138] Dans ce cas, la jupe périphérique 122 recouvre la paroi périphérique 103 de la base 10. Les orifices 1221 de cette jupe périphérique 122 s'étendent en regard dudit au moins un orifice périphérique 32.
- [0139] De manière alternative, non représentée, la jupe périphérique 122 et la paroi périphérique 103 de la base 10 sont superposées. La jupe périphérique 122 est alors avantageusement continue (dépourvue des orifices 1221). La sortie 2b est avantageusement formée par ledit au moins un orifice périphérique 32 de la base 10.
- [0140] De manière générale, l'enveloppe 2 comporte avantageusement une interface homme-machine (non représentée), par exemple un écran tactile ou des touches capacitives pouvant être rétroéclairées.
- [0141] Cette interface occupe avantageusement la paroi transversale 121, par exemple entourée par les orifices 1211 en présence.

Raccordement électrique

- [0142] Selon un mode de réalisation préféré, la base 10 comporte un premier circuit électrique 16 muni de moyens de raccordement à une alimentation électrique (non représentés, par exemple une prise électrique raccordée à un circuit imprimé de puissance).
- [0143] Le module réacteur 11 comporte un second circuit électrique 17 adapté à l'alimentation électrique des moyens de traitement 5 équipant la chambre de traitement 4 (avantageusement des moyens émetteurs de rayonnements UVs 6 et des moyens générateurs de plasma froid 8).
- [0144] Ce second circuit électrique 17 est avantageusement porté par la partie transversale supérieure 1111.
- [0145] Et le premier circuit électrique 16 et le second circuit électrique 17 sont avantageusement raccordés ensemble par le biais de moyens de connexion électrique amovible (non représentés), par exemple une connectique électrique amovible, avanta-

geusement des connecteurs électriques mâle / femelle.

- [0146] Cette forme de réalisation vise à faciliter le montage et/ou le remplacement du module réacteur 11.
- [0147] Circuit aéraulique et chambre périphérique annulaire
- [0148] Selon un mode de réalisation préféré, le circuit aéraulique 2 comporte une chambre périphérique annulaire 21 entourant la chambre de traitement 4, avantageusement délimitée entre le module réacteur 11 et l'enveloppe 12.
- [0149] Le média à action photocatalytique 7, poreux à l'air, est implanté de sorte à séparer la chambre de traitement 4 et la chambre périphérique annulaire 21.
- [0150] De manière générale, le circuit aéraulique 2 comporte avantageusement des moyens de guidage aéraulique 25 qui sont structurés pour générer une circulation d'air ambiant parmi :
- [0151] - une circulation d'air tangentielle (figures 1 et 2 notamment), dans laquelle l'air ambiant traverse le média à action photocatalytique 7, avantageusement depuis la chambre périphérique annulaire 21 vers la chambre de traitement 4, ou
- [0152] - une circulation d'air longitudinale ([Fig.5]), dans laquelle l'air ambiant traverse la chambre de traitement 4 et longe le média à action photocatalytique 7.
- [0153] A cet effet, les moyens de guidage aéraulique 25 sont choisis parmi :
- [0154] - des premiers moyens déflecteurs 25a (figures 1 et 2) adaptés à orienter la circulation d'air vers la chambre périphérique annulaire 21 pour générer la circulation d'air tangentielle, et
- [0155] - des seconds moyens déflecteurs 25b ([Fig.5]) adaptés à orienter la circulation d'air vers la chambre de traitement 4 pour générer la circulation d'air longitudinale.
- [0156] Les moyens de guidage aéraulique 25 sont avantageusement choisis parmi les premiers moyens déflecteurs 25a et les seconds moyens déflecteurs 25b, en fonction de la circulation d'air recherchée.
- [0157] De manière générale, ces moyens déflecteurs 25a, 25b sont avantageusement rapportés au niveau de la partie transversale supérieure 1111 de la structure support 111.
- [0158] Ces moyens déflecteurs 25a, 25b consistent avantageusement chacun en une pièce rapportée, interchangeable, implantée entre la paroi transversale 121 de l'enveloppe 12 et la partie transversale supérieure 1111 de la structure support 111.
- [0159] Les premiers moyens déflecteurs 25a comportent avantageusement deux parties :
- [0160] - une partie centrale 25a1, adaptée à obturer la partie transversale supérieure 1111 de la structure support 111, et
- [0161] - une partie périphérique 25a2, ajourée, pour autoriser une communication aéraulique entre l'entrée 2a et la chambre périphérique annulaire 21.
- [0162] Les seconds moyens déflecteurs 25b comportent avantageusement deux parties :

[0163] - une partie centrale 25b1, ajourée, pour autoriser une communication aéraulique entre l'entrée 2a et la chambre de traitement 4, au travers de la partie transversale supérieure 1111 de la structure support 111, et

[0164] - une partie périphérique 25b2, adaptée à obturer l'extrémité supérieure de la chambre périphérique annulaire 21.

Mise en œuvre

[0165] En pratique, le module réacteur 11 est monté sur la base 10 ; cet ensemble module réacteur 11 / base 10 est lui-même recouvert par l'enveloppe 12 qui vient s'emmancher autour du module réacteur 11, voire aussi autour de la base 10.

[0166] Pour le traitement de l'air ambiant d'une pièce, le dispositif est mis en marche avec :

[0167] - la mise en marche des moyens de ventilation 3, et

[0168] - la mise en marche des moyens de traitement 5.

[0169] L'air ambiant circule alors au sein du dispositif 1, depuis son entrée 2a vers sa sortie 2b, tout en traversant la chambre de traitement 4 dans laquelle l'air ambiant subit le traitement adapté à l'élimination des polluants.

[0170] En présence des premiers moyens défecteurs 25a (figures 1 et 2), l'air ambiant rentre au travers de l'entrée 2a puis est orienté vers la chambre périphérique annulaire 21 pour générer la circulation d'air tangentielle.

[0171] L'air ambiant pénètre ainsi dans la chambre périphérique annulaire 21, avant de pénétrer dans la chambre de traitement 4 en passant au travers du média à action photocatalytique 7.

[0172] L'air ambiant sort de la chambre de traitement 4 au travers de la partie transversale inférieure 1112 de la structure support 111, passe au travers de la base 10 pour ressortir par la sortie 2b, ici de manière centrifuge.

[0173] En présence des seconds moyens défecteurs 25b générant la circulation d'air longitudinale ([Fig.5]), l'air ambiant rentre au travers de l'entrée 2a puis est orienté vers la chambre de traitement 4 en passant au travers de la partie transversale supérieure 1111 de la structure support 111 pour générer une circulation d'air longitudinale.

[0174] L'air ambiant circule longitudinalement au sein de la chambre de traitement 4, pour ressortir au travers de la partie transversale inférieure 1112 de la structure support 111, puis passer au travers de la base 10 pour ressortir par la sortie 2b, ici de manière centrifuge.

[0175] De manière générale, l'air ambiant est avantageusement aspiré axialement au niveau d'une extrémité supérieure du dispositif 1 (ici au travers de la paroi transversale 121 de l'enveloppe 12), puis soufflé de manière centrifuge au niveau d'une extrémité inférieure de ce même dispositif 1 (ici au travers de la jupe périphérique 122).

[0176] Cet agencement aspiration axiale / soufflage centrifuge assure avantageusement un vortex externe optimisant le traitement de l'air ambiant.

Revendications

[Revendication 1]

Dispositif pour le traitement de l'air ambiant d'une pièce de bâtiment, destiné à être implanté dans ladite pièce de bâtiment, lequel dispositif (1) comprend un circuit aéraulique (2) qui est délimité par une entrée (2a) et par une sortie (2b), adapté à une circulation dudit air ambiant depuis ladite entrée (2a) vers ladite sortie (2b), lequel circuit aéraulique (2) comporte :

- des moyens de ventilation (3), pour générer ladite circulation d'air ambiant au sein dudit circuit aéraulique (2), par exemple des moyens ventilateurs centrifuges, et
- une chambre de traitement (4) dans laquelle ledit air ambiant est destiné à circuler, laquelle chambre de traitement (4) comprend des moyens de traitement (5) comportant :
 - des moyens émetteurs de rayonnements UVs (6),
 - un média à action photocatalytique (7), avantageusement un média à action photocatalytique (7) poreux à l'air, délimitant au moins partiellement ladite chambre de traitement (4), et
 - des moyens générateurs de plasma froid (8),
 caractérisé en ce que ledit dispositif (1) comporte :
 - une base (10) dans laquelle sont implantés les moyens de ventilation (3),
 - un module réacteur (11) dans lequel est implantée ladite chambre de traitement (4), et
 - une enveloppe (12), emmanchée au moins autour dudit module réacteur (11), voire autour de ladite base (10), lequel module réacteur (11) comporte une structure support (111) sur laquelle sont portés et fixés lesdits moyens de traitement (5), lequel module réacteur (11) est rapporté de manière amovible par rapport à ladite base (10) et à ladite enveloppe (12), en ce que ledit circuit aéraulique (2) comporte une chambre périphérique annulaire (21) entourant la chambre de traitement (4), avantageusement délimitée entre le module réacteur (11) et l'enveloppe (12), en ce que le média à action photocatalytique (7) poreux à l'air est implanté de sorte à séparer ladite chambre de traitement (4) et ladite chambre périphérique annulaire (21), et en ce que le circuit aéraulique (2) comporte des moyens de guidage

aéraulique (25) qui sont structurés pour générer une circulation d'air ambiant parmi :

- une circulation d'air tangentielle, dans laquelle ledit air ambiant traverse le média à action photocatalytique (7), depuis la chambre périphérique annulaire (21) vers la chambre de traitement (4), ou
- une circulation d'air longitudinale, dans laquelle ledit air ambiant traverse la chambre de traitement (4) et longe le média à action photocatalytique (7).

[Revendication 2]

Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de guidage aéraulique (25) sont choisis parmi :

- des moyens défecteurs (25a) adaptés à orienter la circulation d'air vers la chambre périphérique annulaire (21) pour générer la circulation d'air tangentielle, et
- des moyens défecteurs (25b) adaptés à orienter la circulation d'air vers la chambre de traitement (4) pour générer la circulation d'air longitudinale.

[Revendication 3]

Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la base (10) et l'enveloppe (12) sont solidarisées ensemble par le biais de moyens de solidarisation amovible (14), et en ce que ledit module réacteur (11) est emprisonné dans un emplacement (15) formé par l'assemblage base (10) / enveloppe (12).

[Revendication 4]

Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la base (10) comporte un premier circuit électrique (16) muni de moyens de raccordement à une alimentation électrique, en ce que le module réacteur (11) comporte un second circuit électrique (17) adapté à l'alimentation électrique desdits moyens de traitement (5), et en ce que ledit premier circuit électrique (16) et ledit second circuit électrique (17) sont raccordés ensemble par le biais de moyens de connexion électrique amovible.

[Revendication 5]

Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la base (10) comporte :

- une première surface (101), inférieure, servant de piètement, et
- une seconde surface (102), supérieure, adaptée à recevoir ledit module réacteur (11).

[Revendication 6]

Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les moyens émetteurs de rayonnements UVs (6) comprennent :

- au moins une lampe annulaire (61), délimitant un espace intérieur

(611), et/ou

- au moins une lampe droite (62), traversant le cas échéant l'espace intérieur (611) délimité par ladite au moins une lampe annulaire (61), laquelle structure support (111) est avantageusement adaptée au maintien des deux extrémités longitudinales de ladite au moins une lampe droite (62).

[Revendication 7]

Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la chambre de traitement (4) présente un axe longitudinal (4'), par exemple une chambre de traitement (4) de forme cylindrique, laquelle au moins une lampe annulaire (61) est implantée coaxialement à l'axe longitudinal (4') de ladite chambre de traitement (4), et/ou laquelle au moins une lampe droite (62) est implantée parallèlement à l'axe longitudinal (4') de ladite chambre de traitement (4), laquelle chambre de traitement (4) comporte avantageusement :

- au moins deux lampes annulaires (61) qui sont réparties sur la longueur dudit axe longitudinal (4'), et/ou
- au moins deux lampes droites (62) qui sont réparties autour dudit axe longitudinal (4').

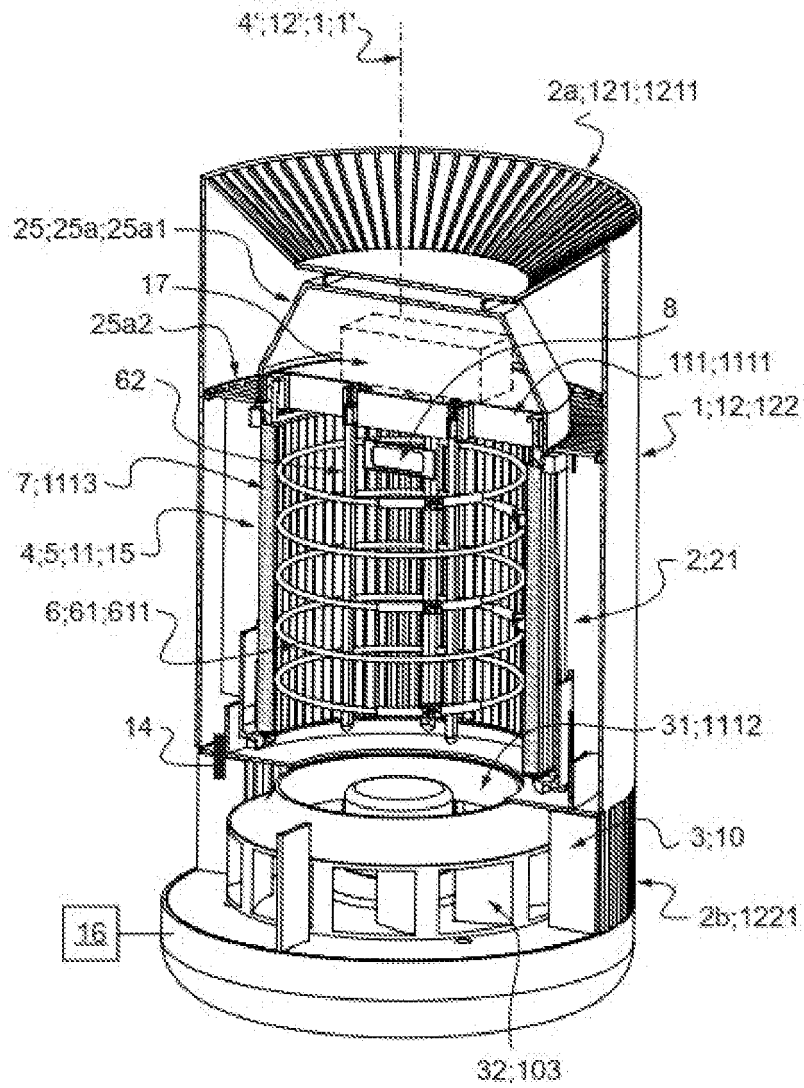
[Revendication 8]

Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la chambre de traitement (4) est de forme cylindrique, comportant une paroi latérale (7) parallèle à un axe longitudinal (4'), et en ce que ladite paroi latérale (7) comporte ledit média à action photocatalytique (7).

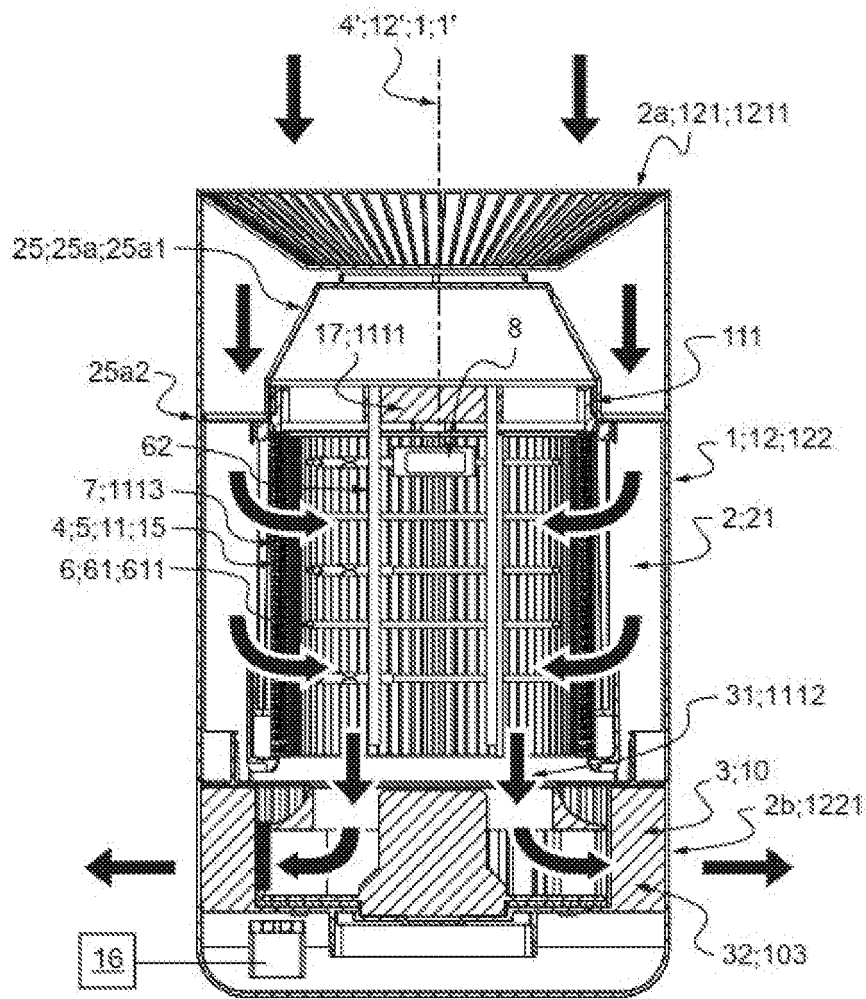
[Revendication 9]

Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'enveloppe (12) présente une forme allongée définissant un axe longitudinal (12'), avec une paroi transversale supérieure (121) prolongée par une jupe périphérique inférieure (122), laquelle entrée (2a) est ménagée au sein de ladite paroi transversale supérieure (121), et laquelle sortie (2b) est ménagée sur la circonférence dudit dispositif (1), à distance de ladite paroi transversale supérieure (121), avantageusement sur la circonférence de ladite jupe périphérique inférieure (122) et/ou de ladite base (10).

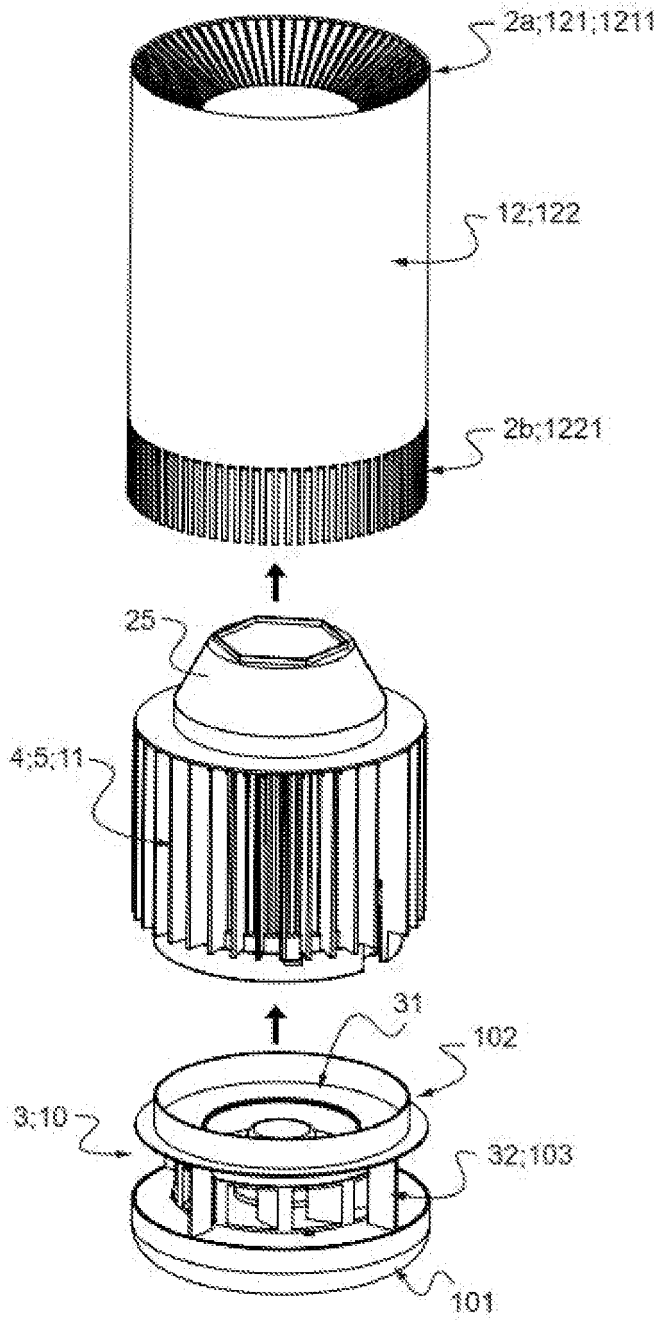
[Fig. 1]



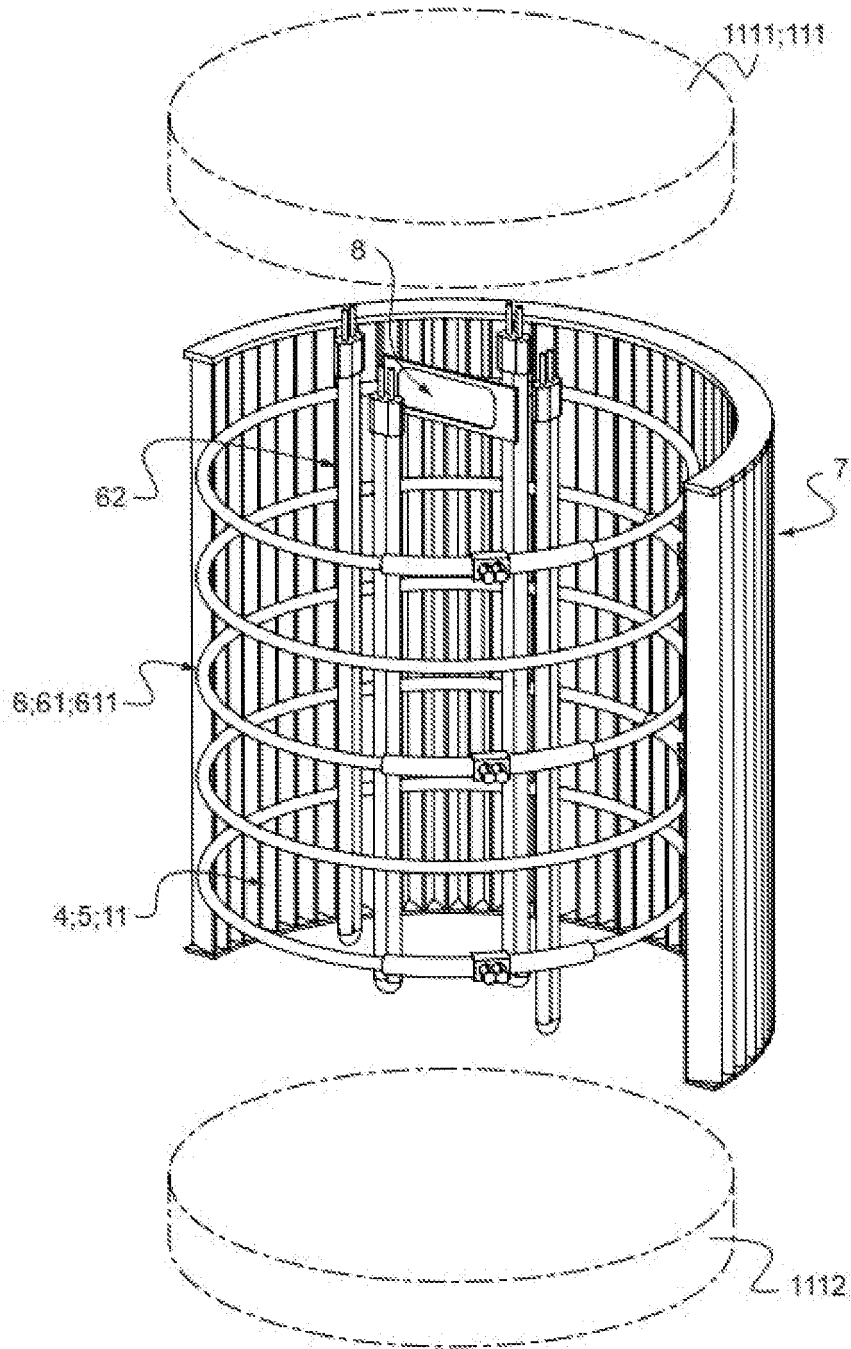
[Fig. 2]



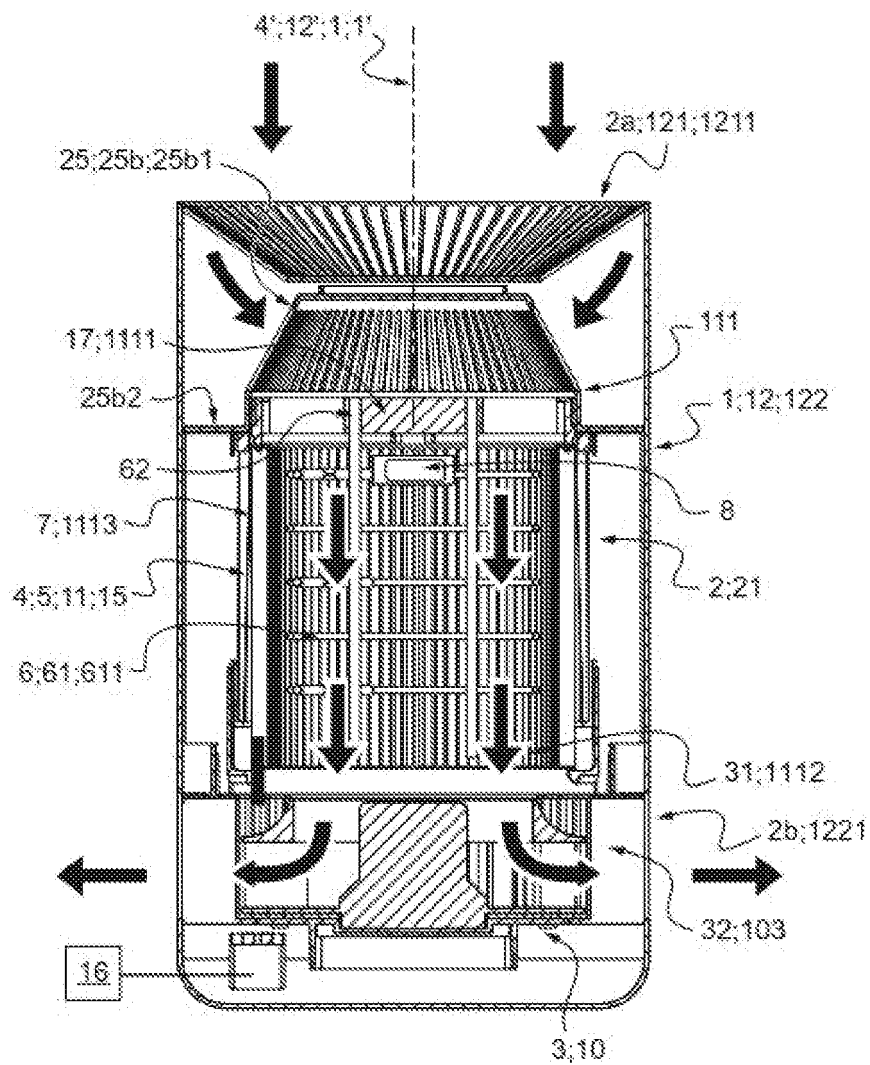
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



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 2020/025747 A1 (AIR-FISCIENCE)
6 février 2020 (2020-02-06)

FR 2 983 471 A1 (BEEWAIR [FR])
7 juin 2013 (2013-06-07)

FR 3 087 341 A1 (UV GERMI [FR])
24 avril 2020 (2020-04-24)

FR 2 914 559 A1 (BERNARD MARIE-CHARLOTTE
[FR]) 10 octobre 2008 (2008-10-10)

WO 2008/045895 A1 (AIRINSPACE B V [NL];
DESCOTES LAURENT [FR] ET AL.)
17 avril 2008 (2008-04-17)

**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