



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Int. Cl.³: B 01 D 46/40
B 01 D 33/02



Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ FASCICULE DU BREVET A5

⑪

637 307

⑲ Numéro de la demande: 5993/80

⑲ Titulaire(s):
Pierre de Castella, Monnaz

⑳ Date de dépôt: 07.08.1980

⑳ Inventeur(s):
Pierre de Castella, Monnaz

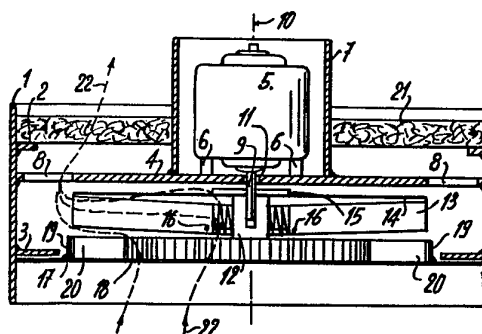
㉑ Brevet délivré le: 29.07.1983

㉒ Fascicule du brevet
publié le: 29.07.1983

㉒ Mandataire:
Dietlin, Mohnhaupt & Cie, Genève

⑤④ Hotte d'épuration de fluides gazeux.

⑤⑦ La hotte comprend un bâti (1), une ouverture d'entrée de fluide (18), derrière laquelle est placé un rotor (13) assurant simultanément une fonction de ventilation et une fonction d'épuration par l'agencement de ses surfaces rugueuses aptes à retenir les particules solides et liquides contenues dans le flux à épurer, le rotor (13) étant suivi d'un filtre (21) traversé par le fluide avant de sortir de la hotte. Un joint aérodynamique fixe (20), placé entre le trou d'aspiration (18) et le rotor (13), mais sans toucher le rotor (13), empêche le refoulement du flux d'air aspiré.



REVENDECATIONS

1. Hotte d'épuration pour fluides gazeux, comprenant un bâti extérieur, un moteur entraînant un rotor et au moins un organe d'épuration traversé par le flux gazeux entraîné à travers la hotte par le rotor, caractérisée en ce que le rotor est placé à l'entrée de la hotte et est agencé pour engendrer simultanément une fonction de ventilation et une fonction d'épuration par un agencement de surfaces gauches alternées, et/ou de parties de surfaces planes formant des angles entre elles, de manière à produire un flux turbulent du fluide gazeux qu'elles déplacent et à obliger ledit flux à lécher sans les traverser lesdites surfaces, qui présentent une configuration rugueuse apte à retenir les particules solides et liquides contenues dans les fluides à épurer, le rotor étant suivi d'un filtre traversé par le fluide avant de sortir de la hotte.

2. Hotte d'épuration selon la revendication 1, caractérisée en ce que le rotor est placé au-dessus d'une ouverture d'entrée de la hotte, un joint aérodynamique antirefoulement étant placé dans l'ouverture d'entrée, à proximité du rotor, de manière à s'étendre sur une partie de la périphérie du rotor sans le toucher.

3. Hotte d'épuration selon la revendication 1, caractérisée en ce que le rotor est réalisé sous la forme d'un plissé soleil.

4. Hotte selon la revendication 2, caractérisée en ce que le joint aérodynamique est réalisé à partir d'une bande pliée formant un serpentent entourant l'ouverture d'entrée de la hotte.

5. Hotte d'épuration selon la revendication 1, caractérisée en ce que le filtre placé à la sortie de la hotte est un filtre imprégné d'un réactif apte à neutraliser des particules de composants gazeux non désirables contenues dans le fluide à épurer.

6. Hotte d'épuration selon la revendication 5, caractérisée en ce que le réactif est du charbon actif.

7. Hotte d'épuration selon la revendication 5, caractérisée en ce que le réactif est un agent chimique.

8. Hotte d'épuration selon la revendication 1, caractérisée en ce que le filtre placé à la sortie de la hotte est imbibé d'un agent germicide.

9. Hotte d'épuration selon la revendication 1, caractérisée en ce que le filtre placé à la sortie de la hotte est imbibé d'un parfum.

10. Hotte d'épuration selon la revendication 1, caractérisée en ce que le filtre placé à la sortie de la hotte est imbibé d'eau.

11. Hotte d'épuration selon la revendication 1, caractérisée en ce que le filtre placé à la sortie de la hotte est un corps alvéolaire solide.

L'invention a pour objet une hotte d'épuration de fluides gazeux comprenant un bâti extérieur, un moteur entraînant un rotor et au moins un organe d'épuration traversé par le fluide gazeux entraîné à travers la hotte par le rotor.

Les hottes d'épuration pour fluides gazeux sont construites en général sur le principe de la filtration par le passage forcé du fluide, sous l'action d'un ventilateur, au travers d'un ou plusieurs filtres placés en série dans la hotte. Il existe également des séparateurs électrostatiques dans lesquels le fluide gazeux, aspiré par un ventilateur, se déplace à travers une batterie d'électrodes chargées d'électricité statique sur laquelle les impuretés se déposent. Dans le premier cas, les filtres qui retiennent les impuretés sont plus ou moins rapidement saturés, et ils doivent alors être nettoyés ou changés pour remplir à nouveau leur office. De même, dans le second cas, les électrodes doivent être fréquemment nettoyées sous peine de panne du circuit électrique ou de production de gaz nocif.

Dans l'utilisation des hottes, par exemple à usage domestique dans les cuisines, il est usuel de prévoir à l'entrée de la hotte une grille métallique pare-feu qui est très rapidement encrassée par le dépôt des suies, de gouttelettes d'huile, etc. Par cet encrassement, la section effective libre disponible au fluide gazeux se trouve beaucoup

diminuée, et il faut laver la grille très fréquemment pour que le filtre garde son efficacité qui dépend, comme on sait, du débit gazeux le traversant.

Le but de l'invention est de remédier à ces inconvénients et de proposer une hotte qui présente encore d'autres avantages et qui puisse travailler en circuit fermé, c'est-à-dire dans laquelle l'air est si bien épuré qu'il peut être recyclé dans la pièce. Un autre but de l'invention est de proposer une hotte dans laquelle les filtres ne soient pas trop rapidement encrassés, et qui continue à fonctionner de manière satisfaisante même dans le cas où l'on ne procède pas normalement au remplacement des filtres.

La hotte selon l'invention est caractérisée en ce que le rotor est placé à l'entrée de la hotte et est agencé pour engendrer simultanément une fonction de ventilation et une fonction d'épuration par un agencement de surfaces gauches alternées, et/ou de parties de surfaces planes formant des angles entre elles, de manière à produire un flux turbulent de fluide gazeux qu'elles déplacent et à obliger ledit fluide à lécher sans les traverser lesdites surfaces, qui présentent une configuration rugueuse apte à retenir les particules solides et liquides contenues dans le fluide à épurer, le rotor étant suivi d'un filtre traversé par le fluide avant la sortie de la hotte.

Selon un mode d'exécution préféré, le rotor est placé au-dessus d'une ouverture d'entrée de la hotte, un joint aérodynamique antirefoulement étant placé dans l'ouverture d'entrée, à proximité du rotor, de manière à s'étendre sur une partie de la périphérie du rotor sans le toucher. Dans ce mode d'exécution préféré, le rotor est réalisé sous la forme d'un plissé soleil et le joint aérodynamique est réalisé à partir d'une bande pliée formant un serpentent entourant l'ouverture d'entrée de la hotte.

Dans la hotte selon l'invention, l'action de ventilation du rotor, qui oblige le flux à lécher sans les traverser les surfaces rugueuses dudit rotor, provoque d'une manière irréversible le dépôt des impuretés solides et liquides sur les surfaces du rotor. Comme le rotor est placé au-dessus de l'ouverture d'entrée de la hotte, sa partie centrale est visible et son degré d'encrassement est en tout temps contrôlable d'un simple coup d'œil. Les pertes de charge à l'aspiration dans la hotte selon l'invention sont quasiment nulles, car le flux du fluide à épurer entre librement dans la hotte dès la mise en rotation du rotor. Il en résulte la possibilité d'utiliser de très faibles puissances de ventilation, des vitesses inférieures et beaucoup moins de bruit, à débit égal, si on effectue une comparaison avec les hottes traditionnelles qui épurent au moyen de filtres traversés par le flux de fluides gazeux. Le joint aérodynamique placé à l'entrée de la hotte s'oppose au refoulement du fluide gazeux par l'orifice d'aspiration de la hotte.

Le filtre placé à la sortie de la hotte est habituellement un filtre imprégné d'un réactif chimique apte à neutraliser des particules de composants gazeux non désirables contenues dans le fluide à épurer. Il est évident que, en choisissant des réactifs chimiques appropriés pour imprégner le filtre placé à la sortie de la hotte, il est possible de neutraliser chimiquement les gaz qui ne sont pas retenus par le rotor travaillant par adsorption, c'est-à-dire en fixant sur sa surface les particules solides et liquides.

L'épuration du fluide gazeux au travers de la hotte faisant l'objet de la présente invention se fait donc en deux opérations: tout d'abord la retenue sur les surfaces rugueuses d'un rotor adsorbant des particules solides (poussières, suies, fibres, pollens, etc.) et liquides (aérosols, particules d'huile, vapeur d'eau, brouillard, etc.), ensuite la neutralisation chimique des gaz nocifs ou des odeurs par un filtre traditionnel traité chimiquement à cet effet. L'épuration du fluide gazeux étant complète, le recyclage du fluide dans l'air ambiant, immédiatement après la sortie de la hotte, ne présente plus d'inconvénient.

La hotte selon l'invention est légère et peu encombrante. Elle est indépendante de toute canalisation et ne nécessite pour son alimentation qu'une prise de courant monophasé basse tension. En permettant le recyclage du fluide épuré dans l'air ambiant, cette hotte ne provoque aucune perte d'énergie calorifique dans la pièce dans laquelle elle est installée. Le filtre placé à la sortie de la hotte ne s'en-

crasse pratiquement jamais, puisque les particules qui encrassent habituellement les filtres des hottes de l'art antérieur sont retenues sur le rotor adsorbant. Cela a pour conséquence que la hotte présente, en fonctionnement, une durée de vie de beaucoup supérieure à celle des hottes traditionnelles.

Le dessin représente, à titre d'exemple, un mode d'exécution d'une hotte d'épuration de fluides gazeux selon l'invention.

Dans le dessin :

la fig. 1 représente une vue en perspective de dessous d'un mode d'exécution de la hotte d'épuration, et

la fig. 2 une coupe à travers la hotte selon la ligne II-II de la fig. 1.

La hotte d'épuration de fluides gazeux représentée dans les fig. 1 et 2 du dessin annexé comprend un bâti circulaire 1 se présentant sous la forme d'un cylindre et présentant, à son intérieur, deux couronnes annulaires 2 et 3 (fig. 2) qui serviront d'appui pour retenir les parties internes de la hotte décrite plus loin. Entre les couronnes 2 et 3 est fixée une plaque de base circulaire 4, destinée à former l'armature horizontale de la hotte et sur laquelle est fixé un moteur 5 au moyen de pattes de fixation 6. Un cylindre de protection 7 est placé autour du moteur 5 et fixé sur la plaque 4. La plaque 4 présente des ouïes 8 régulièrement réparties sur sa périphérie et placées adjacentes à la surface intérieure du bâti circulaire 1. Les couronnes 2, 3 et la plaque 4 sont fixées au bâti 1 par soudure, de même que le cylindre de protection 7 qui est lui-même soudé sur la plaque 4. Il va de soi que les pièces 2, 3, 4 et 7 peuvent être réunies par tout autre moyen connu, par exemple rivetage, collage, etc., ou être formées d'une seule pièce avec le manteau circulaire 1 dans le cas où la hotte est réalisée par moulage. La carcasse de la hotte formée des pièces 1, 2, 3, 4 et 7 peut être réalisée en tôle, en métal léger ou en matière plastique. Il est évident pour l'homme du métier que le bâti 1 peut également se présenter par exemple sous forme carrée, de manière à pouvoir être encastré dans un agencement de modules préfabriqués, comme c'est le cas par exemple pour l'agencement des cuisines ou des laboratoires.

Le moteur 5 comprend un arbre 9 dont l'axe coïncide avec l'axe de symétrie vertical 10 de la hotte représentée dans le dessin. L'arbre 9 du moteur 5 traverse en 11 la plaque 4 et présente, à son extrémité libre, un manchon de blocage 12 sur lequel est fixé un rotor plissé 13 par l'intermédiaire d'une plaque circulaire 14, elle-même fixée sur un col 15 solidaire du manchon 12.

Le rotor plissé 13 se présente sous la forme d'un disque plissé présentant en son centre une ouverture centrale dont le diamètre est plus grand que celui du manchon 12 sur lequel le disque plissé est centré. L'ouverture centrale du disque plissé est maintenue à un diamètre constant par un fil représenté en 16 adjacent à l'ouverture et traversant tous les plis du rotor 1 ; le disque plissé est maintenu sur la plaque 14 à sa périphérie par tout moyen connu tel que collage, rivetage, etc. Le disque plissé peut être réalisé dans tout matériau mince présentant des surfaces rugueuses. Selon un mode d'exécution, il est réalisé à partir d'un papier cellulose à surface rugueuse, tel qu'un papier buvard. Selon d'autres variantes, il peut être réalisé à partir de toutes espèces de fibres (coton, laine, polyester, verre) agglomérées ou tissées de manière à se présenter sous la forme d'une feuille d'aspect rugueux. Il peut encore être réalisé à partir d'un agglomérat de fibres ou fils métalliques, ou d'une tôle mince sur les surfaces de laquelle est agglomérée une mince couche de laine ou de fils métalliques. Selon une autre variante, le rotor ou disque plissé 13 peut également être réalisé à partir d'une matière plastique alvéolaire.

L'homme du métier comprendra aisément que le matériau utilisé pour réaliser le rotor 13 doit présenter une seule caractéristique importante: il doit présenter une surface rugueuse avec des aspérités apparentes sur lesquelles les particules liquides et solides en suspension dans le fluide gazeux à épurer au moyen de la hotte pourront s'accrocher et se fixer.

La plaque 14 peut également être réalisée dans le même matériau que le disque plissé 13 et constituer un ensemble amovible avec ledit

disque. Dans le cas où la plaque 14 ne sera qu'une pièce support, elle présentera des moyens d'accrochage (non représentés) pour permettre la fixation du disque plissé, par exemple des agrafes, des boutons-pressions, ou des supports Velcro®.

Un fond amovible 17 se présentant sous la forme d'une couronne annulaire avec une ouverture circulaire centrale 18 est appliquée contre la couronne 3 du bâti 1, et est fixée de manière amovible contre celle-ci par des moyens non représentés. Le fond amovible 17 présente sur sa surface supérieure une partie cylindrique 19 concentrique à l'ouverture 18 et destinée à retenir un joint aérodynamique fixe 20 réalisé à partir d'une bande plissée dont les deux extrémités sont réunies pour former le joint aérodynamique 20. Le joint peut être réalisé dans le même matériau que le rotor 13. Comme représenté dans le dessin, il recouvre une partie de la périphérie du rotor 13, sans toucher ledit rotor. Comme le rotor, il est interchangeable après qu'on a enlevé le fond amovible 17.

A la partie supérieure de la hotte, contre la couronne annulaire 2, est placé un filtre conventionnel 21 destiné, par exemple, à neutraliser chimiquement des particules toxiques gazeuses contenues dans le fluide à épurer, à neutraliser des odeurs désagréables, ou à retenir toute particule qui ne se serait pas fixée sur le rotor plissé.

La hotte d'épuration de fluides gazeux qui vient d'être décrite en regard des fig. 1 et 2 fonctionne comme suit :

Pour mettre la hotte en fonctionnement, on met en marche le moteur 5, qui met en rotation le disque plissé 13. Lorsqu'il est en rotation, le disque plissé 13 fonctionne comme l'hélice d'un ventilateur, c'est-à-dire qu'il crée une circulation du fluide à épurer à travers la hotte. Le fluide gazeux à épurer est par conséquent aspiré à travers l'ouverture 18 du fond 17, passe le long des surfaces du disque plissé 13, sans les traverser, selon la ligne indiquée en 22, traverse les ouïes 8 aménagées dans la plaque 4 supportant le moteur 5 pour se répartir ensuite dans l'espace ménagé sous le filtre conventionnel 21. Le rotor ou disque plissé 13 provoque un brassage du fluide gazeux à épurer et entraîne ledit fluide dans la hotte selon un flux turbulent. Ce flux turbulent s'avance le long des plis du disque plissé, sans les traverser, et arrive au contact avec la surface rugueuse dudit disque où les particules solides et liquides sont retenues par adsorption. Le disque plissé ou rotor 13 a donc, en plus de sa fonction de ventilation, une fonction de rétention des particules solides et liquides qui se fixent sur sa surface rugueuse. Le rotor plissé 13 effectue donc une fonction d'épuration sans être traversé par le fluide à épurer. Il peut donc s'encrasser sans perdre son efficacité. Le fluide partiellement épuré, en particulier épuré des particules solides et liquides, peut alors traverser le filtre conventionnel 21, selon la flèche 22, sans boucher ledit filtre 21 qui sera en général un filtre choisi pour épurer chimiquement le fluide. Il pourra donc être imprégné de substances chimiques adéquates choisies en fonction des gaz que ces substances sont sensées neutraliser ou fixer. L'avantage de la hotte qui vient d'être décrite réside dans la combinaison des deux filtres, c'est-à-dire le rotor plissé adsorbant destiné à réaliser la première épuration des liquides et des solides, et un deuxième filtre traditionnel qui pourra être traversé sans risque d'être trop rapidement bouché puisque la première épuration a déjà été réalisée à l'aide du rotor 13.

Le joint aérodynamique fixe 20 placé entre le rotor 13 et le trou d'aspiration 18 a une fonction particulièrement importante. Comme mentionné plus haut, il recouvre partiellement la périphérie du rotor 13 (environ $\frac{1}{4}$ du rayon du rotor 13), sans cependant toucher ledit rotor. Ce joint 20, réalisé habituellement dans le même matériau que le rotor 13, est interchangeable comme lui, il empêche le refoulement de l'air aspiré et il permet d'obtenir ainsi une certaine pression, à l'intérieur de la hotte, qui oblige le fluide gazeux à traverser le filtre conventionnel 21 et à sortir de la hotte avec un débit satisfaisant.

Ce joint aérodynamique fixe 20 est plissé, les plis étant posés radialement par rapport au trou d'aspiration, sans toucher le rotor 13. Ce joint plissé fixe peut également être remplacé par une suite de lames droites ou pliées en V ou en S, ou de toute autre forme s'opposant au refoulement du fluide vers l'extérieur de la hotte.

Un premier prototype de la hotte qui vient d'être décrite en regard des fig. 1 et 2 a été réalisé pour une application d'une hotte de cuisine à recyclage d'air. Ce premier prototype a été réalisé dans les normes officielles d'encombrement des hottes actuelles et a été testé. Il était équipé d'un moteur de 90 W, 220 V, pour entraîner un rotor adsorbant de 400 mm de diamètre extérieur tournant à des vitesses variables entre 500 et 1200 tr/min. Le joint aérodynamique 20 présentait un diamètre intérieur de 350 mm et un diamètre extérieur de 400 mm. L'air entraînait dans la hotte à une vitesse de 2 m/s environ, et la hotte présentait un débit de 600 m³/h. Le filtre 21 consistait en un filtre de charbon actif aggloméré, d'une capacité de 3 l sur une surface de 0,22 m², placé à la partie supérieure de la hotte. Il assurait une désodorisation complète des vapeurs de cuisson, de telle sorte qu'il n'y avait plus d'inconvénient à laisser l'air s'échapper dans la cuisine. L'épuration des parties liquides et solides (vapeur d'eau, suies, graisses, etc.) était réalisée au moyen d'un rotor plissé 13 et d'un joint aérodynamique 20 en papier buvard interchangeable.

L'ouverture inférieure 18 de la hotte permet de voir le rotor plissé 13 et le joint dynamique 20. Il est ainsi possible de contrôler d'un coup d'œil le degré d'encrassement du rotor et du joint, qui pourra alors être remplacé par échange standard lorsqu'il sera à saturation, c'est-à-dire lorsque ses plis seront remplis de poussières et de matières grasses. Cette opération ne doit pas avoir lieu plus de trois ou quatre fois par an dans l'utilisation normale d'une hotte pour une ménagère privée. Le rotor étant construit dans un matériau à base de papier, sa destruction ne pose aucun problème.

Des tests d'inflammabilité de ce rotor non protégé contre l'incendie, au-dessus d'une friteuse ou d'un fourneau de cuisine, ont été réalisés et ont montré que lorsque le rotor est en mouvement les flammes qui l'atteignent ne peuvent communiquer l'incendie à la hotte. La rotation du rotor empêche la flamme de mettre le feu à ses surfaces, aussi saturées de graisses soient-elles. Lors des essais qui ont été faits, il a été impossible de mettre le feu au rotor. Ce fait est un avantage considérable, car dans les hottes classiques pourvues de grilles métalliques pare-feu, celles-ci s'encrassent rapidement, il faut les laver fréquemment sous peine d'une diminution importante du flux d'air aspiré.

A débit d'air égal, la hotte qui vient d'être décrite avec son moteur de 90 W met en œuvre une puissance plus faible que celle qui est nécessaire pour vaincre les pertes de charge produites à travers les filtres traditionnels qui équipent les hottes de l'art antérieur et qui se bouchent progressivement.

La hotte qui vient d'être décrite peut également être utilisée pour humidifier de l'air. Il suffira alors d'adjoindre un dispositif vaporisateur, ou simplement d'humidifier un filtre tel que le filtre 21, et de faire fonctionner la hotte qui a l'avantage de pouvoir dépoussiérer et désinfecter l'air avant son humidification sans qu'il soit nécessaire de changer ou de laver constamment des filtres qui s'obstruent, comme c'est le cas dans les appareils de l'art antérieur.

Un autre mode d'exécution a été réalisé pour épurer l'air ambiant d'une station de soudure autogène. Dans cet exemple, les

particules de suies étaient fixées sur le rotor alors que les oxydes métalliques étaient neutralisés par le filtre 21. L'épuration des fumées de soudure étant totale, il n'est plus nécessaire d'évacuer l'air à l'extérieur, ce qui représente une sérieuse économie d'énergie calorifique et d'investissement.

Le dégagement de vapeurs de styrène lors de la confection de pièces moulées en polyester armé de fibres de verre est nocif. Les masques faciaux avec filtres en charbon actif sont désagréables à porter et rapidement bouchés par les fibrilles de verre. La réalisation et l'installation d'une hotte selon la présente invention a permis de capter sur le rotor 13 les poussières, les fibres de verre et les aérosols de styrène, et de neutraliser par le filtre en charbon actif 21 les vapeurs de styrène, avec un rendement supérieur à 90%. L'air ainsi épuré peut être recyclé dans l'atelier sans inconvénient.

D'autres tests ont été réalisés dans des applications médicales et hospitalières. En faisant fonctionner une hotte semblable à celle décrite dans les fig. 1 et 2, on a constaté qu'il était possible d'abaisser rapidement le taux de contamination bactérienne d'un local et de le maintenir dans des normes acceptables de contamination permanente, tout en neutralisant les odeurs par un filtre en charbon actif.

Dans les modes d'exécution mentionnés ci-dessus, il a été représenté et décrit un rotor plissé formant un plissé soleil constitué de plis partant d'un centre pour s'éloigner radialement vers la périphérie du rotor. Il est évident que l'on peut remplacer ce rotor plissé par d'autres rotors, semblables par exemple aux modes d'exécution décrits dans le brevet suisse N° 609880, notamment un rotor plissé constitué de plusieurs étages ou un rotor constitué par des canaux établis entre deux disques plans. En variante, tout rotor, qui présente des parties de surfaces gauches alternées ou des parties de surfaces planes formant des angles entre elles et agencées pour produire un flux turbulent de fluides gazeux qu'elles déplacent, convient avec plus ou moins d'efficacité, étant entendu que les surfaces du rotor doivent être rugueuses pour permettre de retenir et de fixer des particules solides et liquides. Il en est de même pour le joint aérodynamique fixe placé entre le rotor et le trou d'aspiration du fluide gazeux dans la hotte. Dans le mode d'exécution des fig. 1 et 2, ce joint aérodynamique est plissé, les plis étant posés radialement par rapport au trou d'aspiration, sans toucher le rotor. Ce joint plissé fixe peut également être remplacé par une suite de lamelles droites ou pliées en V ou en S, ou de toute autre forme s'opposant au refoulement du fluide vers l'extérieur de la hotte.

Il a été dit plus haut que le filtre 21 pouvait être imbibé d'eau au moyen d'un dispositif adéquat et que la hotte pouvait servir d'humidificateur pour une pièce de séjour, étant entendu que l'air humidifié était préalablement épuré par l'action du rotor. En variante, le filtre 21 peut également être imprégné d'un parfum ou d'un désodorisant destiné à neutraliser des odeurs, ou encore être imbibé d'un agent germicide. Le filtre 21 peut en variante être constitué à partir d'un corps alvéolaire solide, conditionné en température pour réchauffer ou refroidir le flux d'air sortant de la hotte.

