(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 239 620 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
**01.11.2017 Bulletin 2017/44**

(51) Int Cl.:
***F24F 7/02*** *(2006.01)* ***F24F 11/00*** *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **17168460.8**

(22) Date de dépôt: **27.04.2017**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
**BA ME**
Etats de validation désignés:
**MA MD**

(30) Priorité: **28.04.2016 FR 1653786**

(71) Demandeur: **Aereco**
**77615 Marne la Vallée Cedex 03 (FR)**

(72) Inventeur: **AGIN, Romain**
**77615 Marne la Vallée Cedex 3 (FR)**

(74) Mandataire: **Gaillarde, Frédéric F. Ch. et al**
**Cabinet Germain & Maureau**
**31-33, rue de la Baume**
**75008 Paris (FR)**

(54) **VENTILATEUR D'EXTRACTION D'AIR À SECTION DE PASSAGE VARIABLE EN CAS D'INCENDIE**

(57) Ventilateur d'extraction d'air prévu pour être disposé sur un bâtiment en sortie d'un circuit de ventilation, présentant un passage normal pour la sortie de l'air vers l'extérieur, ce ventilateur étant caractérisé en ce qu'il comporte une partie déformable (30) fermant un passage vers l'extérieur, qui se déforme en température sous l'effet d'un débit de gaz chauds dans le ventilateur lors d'un incendie, de manière à former un passage additionnel de sortie s'ajoutant au passage normal de sortie pour augmenter la section totale de passage vers l'extérieur.

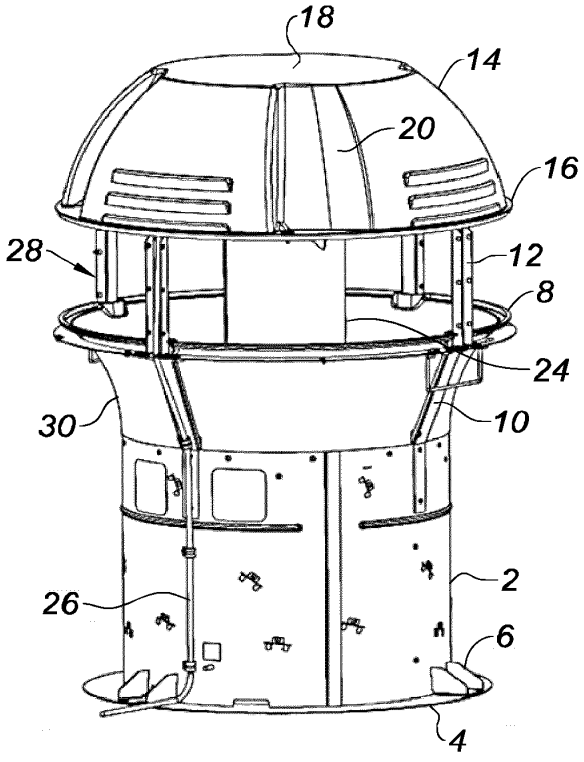


*Fig. 1*

EP 3 239 620 A1

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un ventilateur d'extraction prévu pour renouveler l'air d'un bâtiment, en particulier pour une habitation ou un bâtiment tertiaire.

**[0002]** Les bâtiments recevant des personnes, notamment les logements ou les locaux tertiaires comme les écoles ou les bureaux, comportent généralement un système d'aération des différentes pièces pour renouveler l'air, comprenant un système d'extraction de l'air des locaux, et des entrées d'air venant de l'extérieur afin de compenser cette extraction.

**[0003]** Le renouvellement de l'air des pièces a pour principal objectif d'évacuer les polluants de l'air liés à la présence des occupants, à la présence du matériel ou des machines utilisées dans ces locaux, ainsi que ceux émis par le bâtiment lui-même.

**[0004]** En particulier chaque personne respirant pendant une journée un volume d'air d'environ $12m^3$, il est important pour des raisons d'hygiène et de confort de réaliser un renouvellement de l'air des pièces fermées. On renouvelle aussi cet air pour contrôler le taux d'hygrométrie intérieur du bâtiment. De plus il est nécessaire de maîtriser le débit du renouvellement d'air, afin de limiter les déperditions thermiques dues à l'évacuation de l'air intérieur chauffé en hiver.

**[0005]** La ventilation des locaux peut être naturelle, avec des conduits d'air partant de différentes pièces pour déboucher à l'extérieur, qui présentent un tirage thermique activé par la différence de pression naturelle quand l'air est plus froid à l'extérieur. Quand la température extérieure est plus élevée on perd le différentiel de pression entre l'intérieur et l'extérieur, et le débit d'air peut être insuffisant.

**[0006]** La ventilation des locaux peut être aussi réalisée par une ventilation mécanique contrôlée appelée « VMC », comportant une turbine entraînée par un moteur électrique tournant en permanence, qui génère une dépression pour activer le débit dans les conduits d'air débouchant à l'extérieur.

**[0007]** En variante un système de ventilation intermédiaire, appelé aussi ventilation hybride, comporte une turbine présentant à l'arrêt une faible perte de charge dans le conduit, qui est arrêtée quand le tirage thermique de la ventilation naturelle est suffisante, et qui tourne à une vitesse variable adaptée quand la ventilation naturelle et insuffisante pour compenser le débit trop faible. En particulier la vitesse de la turbine peut être ajustée automatiquement en fonction de la température extérieure qui active la ventilation naturelle.

**[0008]** De cette manière on obtient toujours un débit d'air suffisant pendant toute l'année avec une turbine arrêtée autant que possible, et une vitesse croissante en fonction des besoins pour établir le débit nécessaire, ce qui réduit la consommation de courant électrique et les émissions sonores.

**[0009]** Toutefois un problème se pose en cas d'incendie, la ventilation devant garantir un débit suffisant dans toutes les conditions, notamment en présence d'une turbine quand elle est à l'arrêt alors qu'elle freine ce débit par une restriction de la section de passage. Le classement au feu des ventilateurs d'extraction d'air doit être du type « C4 », qui impose un débit de ventilation suffisant pendant 30mn minimum alors que la température de l'air extrait est de 400°C.

**[0010]** La présente invention propose à cet effet un ventilateur d'extraction d'air prévu pour être disposé sur un bâtiment en sortie d'un circuit de ventilation, présentant un passage normal pour la sortie de l'air vers l'extérieur, ce ventilateur étant remarquable en ce qu'il comporte une partie déformable fermant un passage vers l'extérieur, qui se déforme en température sous l'effet de gaz chauds dans le ventilateur lors d'un incendie, de manière à former un passage additionnel de sortie s'ajoutant au passage normal de sortie pour augmenter la section totale de passage vers l'extérieur.

**[0011]** Un avantage de ce ventilateur d'extraction d'air et qu'en cas d'incendie dans le bâtiment, le passage de l'air ou des fumées à température plus élevée dans ce ventilateur s'accompagne d'un échauffement de la partie déformable, qui se déforme en augmentant alors automatiquement la section de passage des fumées vers l'extérieur et en réduisant la perte de charge du flux, ce qui améliore le débit. On peut en particulier compenser une perte de charge due à l'arrêt d'une turbine d'extraction, dans le cas où l'installation en comporte une.

**[0012]** On facilite alors la sortie naturelle des gaz chauds dans le bâtiment vers l'extérieur.

**[0013]** Le ventilateur d'extraction selon l'invention peut de plus comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, qui peuvent être combinées entre elles.

**[0014]** Avantageusement, la partie déformable est disposée en-dessous du passage normal de sortie d'air.

**[0015]** Dans ce cas, la partie déformable peut former une virole évasée qui s'ouvre vers l'extérieur en se rapprochant du passage normal de sortie d'air. On donne ainsi une forme aéraulique au conduit de sortie d'air vers l'extérieur.

**[0016]** En particulier, le ventilateur d'extraction peut comporter successivement en partant du bas un cylindre de base, la virole évasée de la partie déformable qui se raccorde de manière ajustée sur ce cylindre, le passage normal de sortie d'air de forme cylindrique, et un chapeau couvrant ce passage.

**[0017]** Avantageusement, la partie déformable comporte une matière plastique mise en forme par moulage ou thermoformage, ne produisant pas de goutte enflammée en cas d'incendie. On réalise ainsi simplement et de manière économique une forme complexe facilement déformable en température.

**[0018]** En particulier, le ventilateur d'extraction peut comporter une turbine d'extraction d'air entraînée par un moteur. On forme ainsi un ensemble intégré comprenant un moyen de mise en dépression pour activer le flux d'air dans toutes les conditions atmosphériques.

**[0019]** Avantageusement, la turbine d'extraction com-

porte un matériau plastique qui se ramollit et fléchit avec la température du débit des gaz chauds dans le ventilateur.

**[0020]** Avantageusement, le passage normal de sortie comporte une grille de protection.

**[0021]** Avantageusement, la section du passage additionnel de sortie du ventilateur est égale à au moins la section du passage normal de sortie.

**[0022]** L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques et avantages apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après donnée à titre d'exemple, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1, 2 et 3 sont des vues respectivement en perspective, de côté et de dessus, d'un ventilateur d'extraction d'air selon l'invention comportant sa partie déformable, la grille de sortie étant démontée ;
- la figure 4 présente ce même ventilateur comportant sa grille de sortie, sa partie déformable étant démontée ;
- la figure 5 présente en perspective la partie déformable seule ; et
- la figure 6 est une vue de côté de la partie déformable, montrant sa déformation en température.

**[0023]** Les figures 1, 2 et 3 présentent un ventilateur d'extraction d'air prévu pour être posé sur la toiture ou la terrasse d'un bâtiment, comportant un cylindre inférieur 2 dont la base est entourée par une couronne horizontale plate 4, recevant à l'intérieur le passage d'extraction d'air.

**[0024]** Quatre goussets 6 répartis sur le pourtour du cylindre inférieur 2, sont fixés sur la couronne plate de base 4 pour encadrer des perçages de fixation de cette couronne sur le bâtiment, en renforçant sa liaison avec le cylindre. L'ensemble est réalisé dans des tôles d'acier.

**[0025]** Un chapeau 14 posé au-dessus du ventilateur d'extraction présente un contour circulaire de base comportant un diamètre supérieur à celui du cylindre inférieur 2 pour le recouvrir, qui est fixé au-dessus de ce cylindre en laissant une distance verticale de passage total de sortie H.

**[0026]** Le chapeau 14 est relié au cylindre inférieur 2 par quatre barrettes 28 réparties sur le contour et disposées dans deux plans verticaux se croisant suivant l'axe, qui comportent chacune en partant du bas une longueur légèrement inclinée vers l'extérieur 10, puis une longueur verticale 12. Un anneau circulaire de section réduite 8 relie les quatre barrettes 28 entre elles au niveau de la base des longueurs verticales 12, il se trouve sensiblement à mi-hauteur du passage total de sortie H.

**[0027]** Le chapeau 14 comporte une forme globalement circulaire bombée vers l'extérieur, délimitée par un plan inférieur 16 et un plan supérieur 18 qui sont horizontaux. La forme circulaire bombée présente quatre creux 20 disposés dans des plans verticaux, répartis sur le pourtour, comprenant chacun à sa base un plan horizontal présentant un perçage 22 permettant le vissage sur une couronne horizontale plate fixée en haut des longueurs verticales 12 des barrettes 28.

**[0028]** Avantageusement le chapeau 14 est formé par le moulage ou le thermoformage d'une matière plastique, qui permet d'obtenir directement un produit fini avec des formes complexes.

**[0029]** Le ventilateur d'extraction d'air comporte à l'intérieur un tube axial 24 réalisé en tôle métallique, de diamètre nettement réduit par rapport à celui du cylindre inférieur 2 de manière à laisser le passage du flux d'extraction entre eux.

**[0030]** Le tube intérieur 24 comporte un moteur électrique disposé à l'intérieur, dont l'extrémité de l'arbre tourné vers le bas reçoit une turbine ajustée dans le cylindre inférieur 2 de manière à générer le flux d'extraction d'air si nécessaire. La turbine comporte des aubes présentant à l'arrêt une très faible perte de charge pour le flux d'air, ce qui permet de laisser le moteur arrêté quand le tirage naturel est suffisant.

**[0031]** Un câble électrique 26 venant de l'extérieur monte à l'extérieur du cylindre inférieur 2, puis d'une barrette 28, pour arriver dans le chapeau 14 et alimenter le moteur électrique.

**[0032]** Le cylindre inférieur 2 se prolonge au-dessus de manière ajustée par une collerette circulaire évasée 30, moulée en matière plastique, qui comporte en montant une forme progressivement évasée vers l'extérieur, de manière à se terminer légèrement en dessous de l'anneau circulaire 8 reliant les barrettes 28 entre elles, avec un diamètre sensiblement équivalent.

**[0033]** Dans un fonctionnement normal l'air montant verticalement dans le ventilateur d'extraction entre le tube intérieur 24 et le cylindre de base 2, est progressivement guidé radialement vers l'extérieur par la collerette évasée 30, pour sortir radialement dans le passage normal de sortie de hauteur H1, formé entre cette collerette et le chapeau 14.

**[0034]** La figure 4 présente le ventilateur d'extraction sans la virole évasée 30, comportant une grille de protection 50 qui fait le tour du passage normal de sortie, de manière à protéger cette sortie d'intrusions, de feuilles ou d'oiseaux par exemple.

**[0035]** Les figures 5 et 6 présentent la virole évasée 30 comportant à sa base un petit retrait circulaire de hauteur constante 32 permettant un ajustement dans le cylindre de base 2, présentant des perçages 40 recevant douze rivets de fixation répartis sur le pourtour et traversant ce cylindre de base, afin d'assurer une fixation solide sur son pourtour complet. La virole évasée 30 comporte en partie inférieure quatre échancrures 34, permettant chacune le passage de la base d'une barrette 28 qui est ajustée dedans.

**[0036]** La virole évasée 30 comporte en partie supérieure un rebord de rigidification 36, comprenant une partie horizontale tournée vers l'extérieur puis une partie verticale tournée vers le haut, présentant aussi quatre échancrures 38 permettant chacune le passage d'une

barrette 28 qui est ajustée dedans pour ne pas dépasser à l'extérieur de cette virole.

**[0037]** Le fonctionnement du ventilateur d'extraction d'air selon l'invention est le suivant. Dans un fonctionnement normal, la turbine étant à l'arrêt ou en marche à une vitesse variable, le débit d'air est guidé par la virole évasée 30 pour en montant progressivement partir vers l'extérieur au travers de la section de passage normal de sortie de hauteur H1, au-dessus de cette virole.

**[0038]** En cas d'incendie dans le bâtiment, le circuit de ventilation extrait alors de l'air et des fumées à une température élevée, qui peut atteindre en particulier 400°C. En choisissant le matériau plastique de la virole évasée 30, on obtient sous l'effet de ces gaz chauds un échauffement et un ramollissement de ce matériau, qui tend à s'affaisser vers l'extérieur et vers le bas comme présenté par les flèches F de la figure 6, pour atteindre la position basse 42.

**[0039]** Avantageusement les rivets de fixation du contour inférieur de la virole évasée 30 sur le cylindre de base 2 serrent la matière plastique de cette virole par des rondelles larges, afin d'assurer un maintien circulaire de ce contour sur le cylindre, en évitant qu'il ne se rétracte vers l'intérieur ce qui gênerait le passage des gaz.

**[0040]** On a alors le dégagement d'un passage additionnel de sortie des gaz chauds, qui peut présenter après une ouverture complète la hauteur additionnelle H2, s'additionnant à la hauteur H1 du passage normal de sortie pour donner la hauteur de passage total H. On obtient une perte de charge fortement diminuée pour cette sortie, qui peut compenser un arrêt de la turbine, particulièrement dans le cas où l'alimentation électrique du bâtiment est coupée.

**[0041]** Avantageusement on choisit pour la matière plastique de la virole évasée 30 une matière comportant à basse température une bonne résistance mécanique et chimique, en particulier une rigidité élevée, et qui va facilement fléchir avec la température des fumées, sans produire de goutte enflammée.

**[0042]** La grille de protection 50 peut aussi être choisie dans un matériau fusible, de manière à fléchir et éventuellement fondre pour augmenter la section de passage des fumées en cas d'incendie.

**[0043]** De plus, avantageusement la turbine du ventilateur est aussi choisie dans un matériau plastique qui se ramollit facilement avec la température des fumées, en entraînant sa rétractation vers l'axe et vers le bas de manière à libérer le passage des fumées en diminuant les pertes de charges causées par la turbine à l'arrêt.

**[0044]** On favorise ainsi de manière simple et économique avec ces différentes mesures, l'extraction des fumées avec le circuit de ventilation même si la turbine ne fonctionne plus, ce qui améliore la sécurité des personnes et des bâtiments.

**[0045]** Un exemple de dimensions bien adaptées pour une grande variété de bâtiments comporte un diamètre du cylindre de base 2 du ventilateur d'extraction d'environ 430mm, un diamètre extérieur de la virole évasée d'environ 600mm, une hauteur du passage normal de sortie H1 d'environ 150mm, et une hauteur du passage additionnel de sortie H2 d'environ 140mm.

**[0046]** On obtient alors une section du passage normal de sortie avec la grille 50 d'environ 2600cm$^2$, qui est agrandie après disparation de la grille à environ 2900cm$^2$, et après fléchissement de la collerette évasée 30 à environ 5300cm$^2$. On note dans ce cas que la section du passage total de sortie a plus que doublé par rapport au passage normal.

**[0047]** D'une manière générale, le ventilateur d'extraction selon l'invention s'applique sur un circuit de ventilation avec ou sans turbine motorisée.

## Revendications

1. Ventilateur d'extraction d'air prévu pour être disposé sur un bâtiment en sortie d'un circuit de ventilation, présentant un passage normal pour la sortie de l'air vers l'extérieur, **caractérisé en ce qu'**il comporte une partie déformable (30) fermant un passage vers l'extérieur, qui se déforme en température sous l'effet d'un débit de gaz chauds dans le ventilateur lors d'un incendie, de manière à former un passage additionnel de sortie s'ajoutant au passage normal de sortie pour augmenter la section totale de passage vers l'extérieur.

2. Ventilateur d'extraction selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la partie déformable (30) est disposée en-dessous du passage normal de sortie d'air.

3. Ventilateur d'extraction selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la partie déformable (30) forme une virole évasée qui s'ouvre vers l'extérieur en se rapprochant du passage normal de sortie d'air.

4. Ventilateur d'extraction selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'**il comporte successivement en partant du bas un cylindre de base (2), la virole évasée de la partie déformable (30) qui se raccorde de manière ajustée sur ce cylindre, le passage normal de sortie d'air de forme cylindrique, et un chapeau couvrant ce passage (14).

5. Ventilateur d'extraction selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la partie déformable (30) comporte une matière plastique mise en forme par moulage ou thermoformage, ne produisant pas de goutte enflammée en cas d'incendie.

6. Ventilateur d'extraction selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il comporte une turbine d'extraction d'air entraînée par un moteur.

7. Ventilateur d'extraction selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la turbine d'extraction comporte un matériau plastique qui se ramollit et fléchit avec la température du débit des gaz chauds dans le ventilateur.

8. Ventilateur d'extraction selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le passage normal de sortie comporte une grille de protection (50).

9. Ventilateur d'extraction selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la section du passage additionnel de sortie du ventilateur est égale à au moins la section du passage normal de sortie.

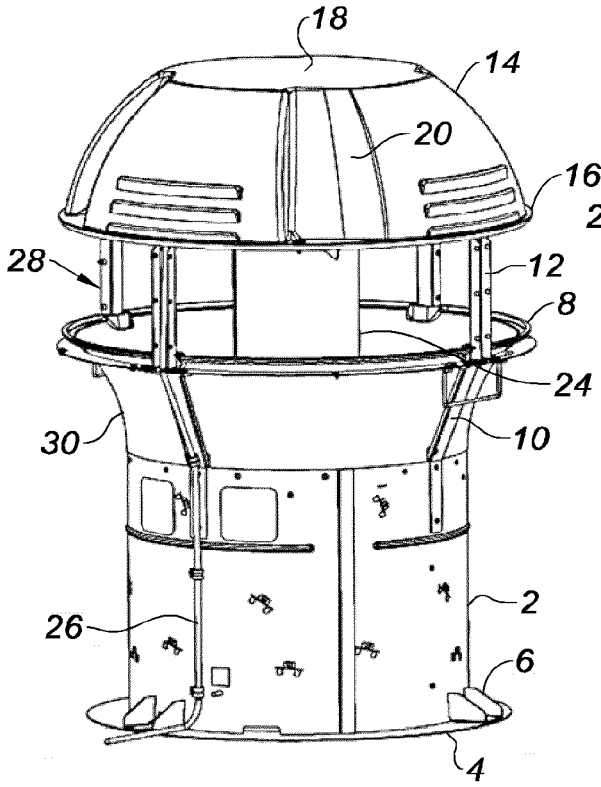


Fig. 1

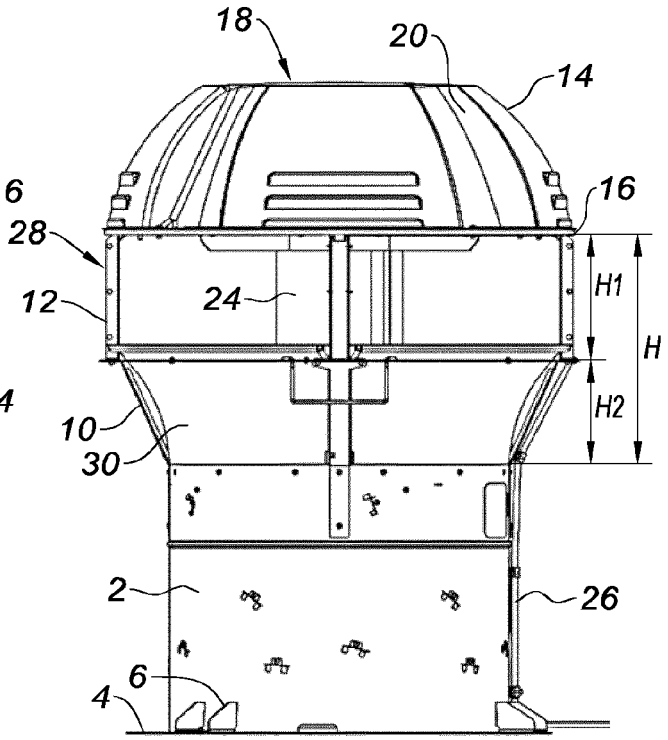


Fig. 2

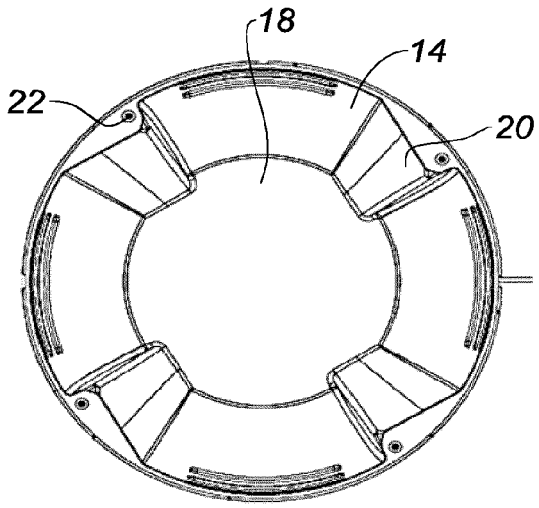


Fig. 3

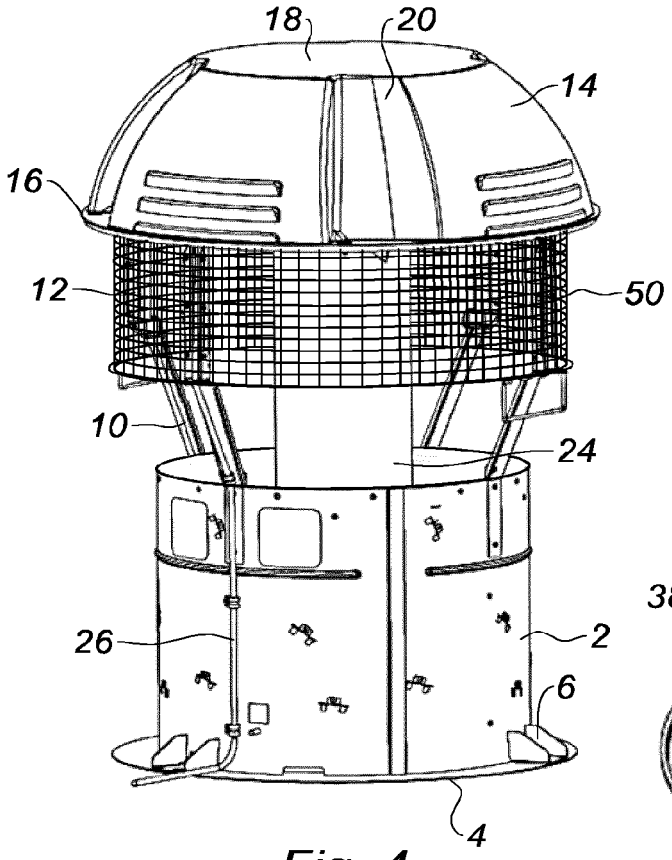


Fig. 4

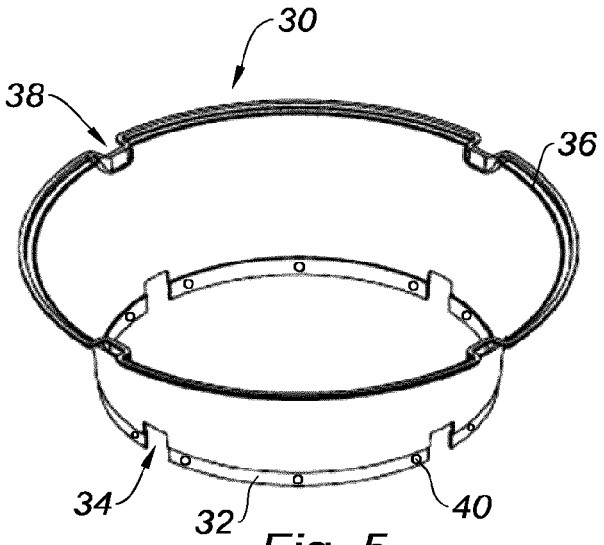


Fig. 5

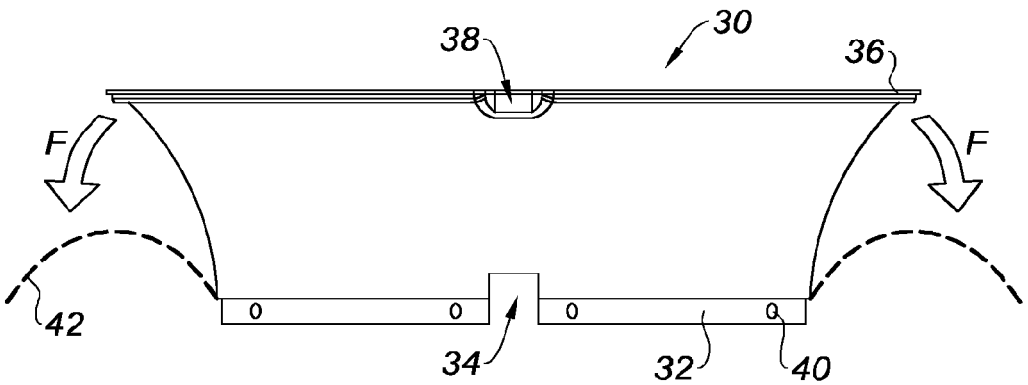


Fig. 6

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 17 16 8460

## DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC) |
|---|---|---|---|
| X | FR 3 021 099 A1 (SOLER & PALAU RES S L [ES]) 20 novembre 2015 (2015-11-20)<br>* le document en entier * | 1-9 | INV.<br>F24F7/02<br>F24F11/00 |
| X | EP 0 055 665 A1 (JEUMONT SCHNEIDER [FR])<br>7 juillet 1982 (1982-07-07)<br>* le document en entier * | 1-9 | |
| A | US 2014/199938 A1 (BADENHORST SEAN MICHAEL JOHL [AU] ET AL)<br>17 juillet 2014 (2014-07-17)<br>* alinéas [0033] - [0046]; figure 6 * | 1 | |
| A | DE 299 17 485 U1 (TROX GMBH GEB [DE])<br>9 décembre 1999 (1999-12-09)<br>* abrégé * | 1 | |

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)

F24F

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

| Lieu de la recherche | Date d'achèvement de la recherche | Examinateur |
|---|---|---|
| Munich | 1 septembre 2017 | Lienhard, Dominique |

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

## ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 17 16 8460

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits members sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

01-09-2017

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|---|---|---|
| FR 3021099 A1 | 20-11-2015 | AUCUN | |
| EP 0055665 A1 | 07-07-1982 | DE 3167513 D1 | 10-01-1985 |
| | | EP 0055665 A1 | 07-07-1982 |
| | | ES 8300955 A1 | 01-02-1983 |
| | | FR 2497299 A1 | 02-07-1982 |
| | | US 4494450 A | 22-01-1985 |
| US 2014199938 A1 | 17-07-2014 | AUCUN | |
| DE 29917485 U1 | 09-12-1999 | AUCUN | |

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82