

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 972 991 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**21.05.2003 Bulletin 2003/21**

(51) Int Cl.7: **F23L 17/00, F24F 7/02**

(21) Numéro de dépôt: **99401800.0**

(22) Date de dépôt: **16.07.1999**

(54) **Dispositif mixte, statique/dynamique pour l'évacuation de fluides gazeux**

Statische/dynamische Vorrichtung zum Absaugen von Gasen

Static/dynamic gas extraction device

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Etats d'extension désignés:  
**RO SI**

(30) Priorité: **17.07.1998 FR 9809163**

(43) Date de publication de la demande:  
**19.01.2000 Bulletin 2000/03**

(73) Titulaire: **Amphoux, André  
F-75012 Paris (FR)**

(72) Inventeur: **Amphoux, André  
F-75012 Paris (FR)**

(74) Mandataire: **Derambure, Christian  
Bouju Derambure Bugnion,  
52, rue de Monceau  
75008 Paris (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 0 416 999 DE-A- 2 557 762  
FR-A- 404 895 FR-A- 2 092 177  
FR-A- 2 209 410 FR-A- 2 709 534  
FR-A- 2 711 770**

**EP 0 972 991 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

[0001] L'invention concerne un dispositif pour l'évacuation de fluide gazeux, notamment de gaz rejetés ou de fumée.

[0002] on connaît déjà des dispositifs statiques pour le rejet de fluides gazeux, destinés à être montés sur des bâtiments. De tels dispositifs sont par exemple du type comportant un élément inférieur, un élément supérieur, des entretoises pour maintenir rigidement les deux éléments coaxiaux espacés l'un de l'autre de manière à définir entre eux un passage, et un conduit traversant l'élément inférieur et débouchant dans le passage.

[0003] Les éléments inférieur et supérieur sont limités par des parois latérales coniques ou tronconiques, de manière que ledit passage ait, en section axiale, une forme générale de venturi ou de convergent/divergent, le long d'une direction radiale orthogonale à l'axe général du dispositif. Cet axe est généralement au moins sensiblement vertical. Un tel dispositif est généralement monté au dessus du toit du bâtiment auquel il est destiné. Le conduit permet de capter et de canaliser les gaz ou fumées, lesquels sortent de ce conduit par son extrémité supérieure située généralement à la limite supérieure de l'élément inférieur, à l'endroit même du passage en forme de venturi. Le fluide de gaz ou fumée est alors dévié et entraîné dans ce passage vers l'extérieur du dispositif et l'atmosphère extérieure. La présence du vent accélère ce processus. Un tel dispositif est décrit, par exemple, dans le document FR-A-1 403 955.

[0004] Un tel dispositif statique est disposé en général en hauteur et est donc susceptible de subir des vents ascendants ou des vents plongeants ou des vents horizontaux. En absence de vent, seul le tirage thermique résiduel, basé sur le phénomène physique s'instaurant dans tout conduit vertical, reste le seul moteur ascensionnel. Ce tirage thermique résiduel est calculé par la formule  $Dp = 0,046 H (Dt)$  où  $Dp$  est la dépression en Pascals créée dans le conduit,  $H$  est la hauteur de la cheminée, et  $Dt$  est la différence entre la température extérieure et intérieure. De fait en période de température extérieure se rapprochant de la température intérieure, l'effet moteur ascensionnel en l'absence de vent sera quasiment nul.

[0005] Pour pallier ces inconvénients, une solution consiste à utiliser un système mixte motorisé, le moteur pouvant être activé par une horloge programmée ou des système de sonde de pression, hygrométrie, ou autre.

[0006] Les documents EP-A-0 416 999 et FR-A-2 709 534 concernent des dispositifs statiques tels que décrits ci-dessus comprenant en outre une turbine centrifuge ayant un moteur disposé dans l'élément supérieur et au moins une pale disposée dans l'espace libre entre l'élément supérieur et inférieur. De tels dispositifs dynamiques permettent d'améliorer sensiblement l'évacuation des gaz ou des fumées rejetés par rotation de la pale dans l'espace de forme générale convergent/divergent

ou venturi.

[0007] Dans les systèmes proposés dans ces documents, la partie mécanique comprend plusieurs pales radiales montées par exemple sur un moyeu venant prendre place à l'une des extrémités de l'arbre d'un moteur traditionnel.

[0008] Ces systèmes présentent cependant des inconvénients.

[0009] Un premier inconvénient est le dérèglement de l'équilibrage du système dans le temps, dû au porte-à-faux important provoqué par la turbine avec les pales radiales.

[0010] Un autre inconvénient est l'usure prématurée des roulements de l'arbre moteur, en raison de la turbine placée en bout d'arbre et suspendue à l'arbre moteur.

[0011] De plus, le positionnement du moteur dans l'élément supérieur métallique du dispositif, outre le volume important qu'il occupe, présente l'inconvénient d'engendrer des nuisances sonores relativement importantes, par effet de caisse de résonance.

[0012] L'invention vise à proposer un dispositif du type général décrit dans le document FR-A- 2 709 534, dont l'équilibrage et la résistance à l'usure sont améliorés, le fonctionnement du dispositif engendrant de plus un niveau sonore plus faible que les systèmes de l'art antérieur.

[0013] A cet effet, selon un premier aspect, l'invention propose un dispositif statique/dynamique pour l'évacuation de fluide gazeux, notamment de gaz rejetés ou de fumées, comprenant un élément supérieur et un élément inférieur, superposés, coaxiaux, rigidement fixés l'un à l'autre par des entretoises de liaison.

[0014] L'élément inférieur comprend un fond inférieur et un chapeau inférieur, traversés coaxialement par un tuyau de diamètre donné  $d$  débouchant à l'une de ses extrémités, côté chapeau inférieur, dans l'espace compris entre les deux éléments, l'autre extrémité étant fixée à l'arrivée des fluides gazeux.

[0015] Le fond inférieur et le chapeau inférieur sont rigidement fixés l'un à l'autre par leur grande base commune.

[0016] L'élément supérieur comprend un chapeau supérieur et un fond supérieur. Ils sont rigidement fixés l'un à l'autre par leur grande base commune.

[0017] Le dispositif comporte en outre une turbine centrifuge comprenant un moteur et au moins une pale.

[0018] Le fond supérieur présente une cavité axiale ouverte vers l'espace abritant les pales.

[0019] Selon l'invention, le moteur comprend un stator localisé à l'intérieur de la cavité axiale et un rotor, muni d'au moins une pale, localisé dans la cavité axiale, le moteur étant dépourvu d'arbre moteur.

[0020] Ainsi, selon l'invention, le chapeau supérieur de l'élément supérieur est de taille, en particulier de hauteur, réduite par rapport aux systèmes de l'art antérieur.

[0021] L'absence d'arbre moteur permet en outre d'éviter les phénomènes d'usure, notamment des roulements, et les phénomènes de dérèglement de l'équilibra-

ge du dispositif.

**[0022]** Selon d'autres caractéristiques, les pales ont un bord radial inférieur affleurant la base inférieure de la cavité axiale.

**[0023]** La cavité axiale a une forme tronconique coaxiale au chapeau supérieur, de grande base côté espace et de petite base fermée.

**[0024]** Selon une forme d'exécution, la cavité saille en partie du fond supérieur de l'élément supérieur vers l'espace.

**[0025]** Il est également envisageable que la grande base de la cavité soit disposée sensiblement dans le même plan que la fond supérieur de l'élément supérieur, la cavité étant alors intégrée à l'intérieur de l'élément supérieur.

**[0026]** Ou que la petite base de la cavité soit sensiblement dans le même plan que le fond supérieur de l'élément supérieur, la cavité étant alors placée à l'extérieur de l'élément supérieur.

**[0027]** La cavité peut également occuper une position intermédiaire entre une position située à l'intérieur de l'élément supérieur et une position située à l'extérieur de l'élément supérieur.

**[0028]** Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif présente des rapports dimensionnels fonctions du diamètre du tuyau aptes à optimiser les qualités aérodynamiques du dispositif.

**[0029]** L'invention sera décrite plus en détail en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique, en coupe verticale diamétrale d'un mode de réalisation du dispositif selon la présente invention ;
- la figure 2 est la même vue schématique que la figure 1 présentant des références dimensionnelles ;
- la figure 3 est une représentation schématique, vue de dessus, du chapeau inférieur du dispositif de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue de détail d'une partie du dispositif avec éléments de pales mobiles ;
- la figure 5 est une vue schématique, de côté, d'une première turbine centrifuge utilisée dans le dispositif de l'invention ;
- la figure 6 est une vue schématique, en coupe verticale diamétrale, d'un autre mode de réalisation du dispositif de l'invention ;
- la figure 7 est une vue schématique, de côté, d'une autre turbine centrifuge utilisée dans le dispositif de l'invention.

**[0030]** L'invention concerne un dispositif statique/dynamique pour le rejet des gaz ou des fumées. De tels dispositifs sont destinés notamment à être montés sur des cheminées d'évacuation de fluide gazeux disposés sur des bâtiments à usage d'habitation, ou de commerce, ou industriels.

**[0031]** Un tel dispositif 1 présente généralement un axe 100 qui, lorsque le dispositif est monté sur la che-

minée, est le plus souvent vertical ou proche de la verticale. Par convention et pour des raisons de simplification et de meilleure compréhension, la description est plus particulièrement faite en relation avec les positions montées qui correspondent à celles présentées sur les figures 1, 2 et 6. Les qualificatifs de supérieur, inférieur, etc doivent être compris en relation avec cette position montée. De même, les qualificatifs axial, transversal, etc doivent être compris en relation avec l'axe 100.

**[0032]** L'axe 100 est préférentiellement un axe de révolution. C'est dans cette variante qu'est faite la description qui suit. Cependant, dans d'autres formes de réalisation, l'axe 100 est seulement de symétrie ou même ne définit que la direction générale du dispositif 1.

**[0033]** Le dispositif 1 comprend un élément inférieur 3, un élément supérieur 2 ; des organes 4 d'association sous forme d'entretoises des éléments inférieur 3 et supérieur 2 de façon qu'ils soient espacés coaxialement et en regard l'un de l'autre, ce qui ménage entre eux un passage libre 8 pour les gaz ou fumées.

**[0034]** Le passage libre 8 en section droite axiale a une forme générale en convergent/divergent. Le dispositif comporte en outre un conduit 7 pour les gaz ou fumées traversant l'élément inférieur 3 et débouchant par son ouverture aval 15 dans le passage 8 (le qualificatif "aval" s'entend par rapport au sens normal de circulation des gaz ou fumées lors de leur rejet par le dispositif).

**[0035]** Le conduit 7 a une certaine longueur axiale. Il est destiné à être branché sur la cheminée au moyen de brides ou autres.

**[0036]** Le dispositif comporte enfin une turbine centrifuge à pales radiales.

**[0037]** Dans une forme typique représentée sur la figure 1, mais non limitative, l'élément inférieur 3 comprend un fond 5 inférieur et un chapeau 6 inférieur, chacun de forme générale tronconique. Le fond inférieur 5 et le chapeau inférieur 6 sont traversés coaxialement par le tuyau 7 ayant un diamètre d donné. Le tuyau 7 débouche à une de ses extrémités 15, côté chapeau inférieur 6, dans l'espace 8 compris entre les deux éléments 2, 3. L'autre extrémité du tuyau 7 est fixée à l'arrivée du fluide gazeux, à savoir la cheminée. Dans la forme de réalisation représentée sur les figures 1 et 2, le tuyau 7 présente à son extrémité coté espace 8 une saillie annulaire radiale 22 sur laquelle vient se bloquer en butée la petite base du chapeau inférieur 6.

**[0038]** Le fond inférieur 5 et le chapeau inférieur 6 sont rigidement fixés l'un à l'autre. Le chapeau inférieur 6 est pourvu d'une lèvre 10 annulaire, attenante à une grande base commune 9, dirigée vers le bas à partir de ladite grande base 9 et dans le prolongement de la surface du chapeau 6 inférieur. Le fond inférieur 5 comprend une couronne périphérique 20 parallèle à la surface tronconique du chapeau inférieur 6. La lèvre 10 annulaire vient en prolongement direct de la surface tronconique du chapeau inférieur 6 et les entretoises 4 de liaison reposent sur la surface tronconique du chapeau inférieur 6.

**[0039]** Afin de faire reposer les entretoises 4 sur la surface tronconique du chapeau inférieur 6, chacune des entretoises 4 peut, par exemple, être pourvue, à son extrémité inférieure, d'une patte de liaison inférieure de liaison 21 (figure 3). Dans une position de service de l'entretoise, cette patte inférieure 21 est parallèle à, et au contact et solidaire de la surface tronconique du chapeau inférieur 6 et s'étend dans une direction tangentielle.

**[0040]** Dans une forme de réalisation de l'invention, la patte inférieure de liaison 21 peut être d'une pièce avec l'entretoise, dans une autre forme de réalisation de l'invention la patte inférieure 21 peut être rapportée à l'extrémité de l'entretoise 4.

**[0041]** Une autre solution non représentée consiste à faire émerger les entretoises 4 de la surface tronconique du chapeau inférieur 6.

**[0042]** Afin de réaliser l'émergence des entretoises 4 de la surface tronconique du chapeau inférieur 6, le chapeau inférieur 6 comprend dans sa surface tronconique des bossages périphériques axiaux destinés à accueillir l'extrémité côté élément inférieur 3 des entretoises 4. A cet effet, chaque bossage comprend une base transversale en regard d'un méplat transversal de la couronne périphérique 20 du fond inférieur 5. Ils définissent ensemble une base transversale de montage et de solidarisation de l'extrémité côté élément inférieur 3 d'une entretoise 4 sur l'élément inférieur 3. Ainsi l'extrémité inférieure des entretoises est en quelque sorte immergée dans la surface tronconique du chapeau inférieur 6 de sorte qu'extérieurement, l'entretoise paraît émergée de ladite surface tronconique.

**[0043]** Dans une forme également typique représentée sur la figure 1, l'élément supérieur 2 comprend un chapeau supérieur 12 et un fond supérieur 11. Ils sont rigidement fixés l'un à l'autre par une grande base commune 13. Le fond supérieur 11 et le chapeau supérieur 12 comprennent chacun une couronne périphérique transversale 18, 19 en regard. Ces couronnes périphériques transversales 18, 19 définissent une bande transversale de montage et de solidarisation de l'extrémité côté élément supérieur 2 des entretoises 4 sur l'élément supérieur 2. A cet effet chaque entretoise 4 peut, par exemple, comporter une patte supérieure de liaison, parallèle à la bande transversale et s'étendant dans une direction tangentielle. Les deux formes de réalisation citées pour la patte inférieure 21 sont aussi applicables pour la patte supérieure.

**[0044]** Le montage du fond supérieur 11 et du chapeau supérieur 12 sur l'extrémité, côté élément supérieur 2, des entretoises 4 peut également être réalisé, sans jour, en solidarisant les extrémités, du côté des entretoises 4, du chapeau supérieur 12 et du fond supérieur 11.

**[0045]** Le chapeau supérieur 12 peut être également pourvu d'une lèvre 14 annulaire périphérique, attenante à la grande base 13, dirigée vers le bas à partir de la grande base et dans le prolongement de la surface du

chapeau supérieur 12.

**[0046]** cette lèvre 14 annulaire périphérique vient en prolongement de la couronne périphérique 18 du chapeau supérieur 12 et en recouvrement de la couronne périphérique 19 du fond supérieur 11.

**[0047]** Les couronnes périphériques transversales 18 et 19 en regard viennent respectivement en prolongement de la grande base du premier tronc de cône 33 du fond supérieur 11 et en prolongement de la grande base du deuxième tronc de cône 32 du chapeau supérieur 12.

**[0048]** Dans la forme de réalisation représentée sur les figures 1 et 2, le fond supérieur 11 présente une cavité 25 axiale ouverte vers l'espace 8 abritant les pales 24 d'une turbine centrifuge. Selon la forme d'exécution représentée, les pales 24 ont un bord radial 27 inférieur affleurant la base 28 inférieure de la cavité axiale 25. La turbine centrifuge comprend un stator 23 logé à l'intérieur de la cavité axiale 25 et un rotor 26 logé également à l'intérieur de la cavité axiale 25. Le rotor 26 porte les pales radiales 24, par exemple au nombre de deux, trois, quatre ou cinq.

**[0049]** Dans la forme de réalisation représentée sur la figure 1, le chapeau supérieur 12 comprend une calotte conique 30 prolongée par sa grande base et de façon coaxiale par un premier tronc de cône 31, de dimension réduite, ayant sa petite base commune avec la grande base de la calotte 30.

**[0050]** Le premier tronc de cône 31 est lui-même prolongé coaxialement par un deuxième tronc de cône 32 ayant sa petite base commune avec la grande base du premier tronc de cône 31.

**[0051]** Selon une autre forme d'exécution, le chapeau supérieur 12 comprend une calotte conique unique -en remplacement des troncs de cône 31 et 32- dont la grande base est commune avec le fond supérieur 11.

**[0052]** Selon cette forme d'exécution, la surface tronconique de la calotte conique fait par exemple avec sa grande base un angle de l'ordre de 22°.

**[0053]** Toujours selon la forme de réalisation représentée sur la figure 1, le fond supérieur 11 comprend un premier tronc de cône 33 coaxial au chapeau supérieur 12 de petite base 17 côté espace 8. La petite base 17 est adaptée pour accueillir la cavité ou un élément de cavité 25 destiné à abriter les pales 24.

**[0054]** Avantageusement, la cavité 25 a une forme tronconique coaxiale au chapeau supérieur 12 et comprend une grande base 28 côté espace 8 et une petite base 29 fermée côté chapeau supérieur 12.

**[0055]** Dans la forme de réalisation représentée sur la figure 1, l'élément de cavité 25 saille en partie du fond supérieur 11, en particulier de la petite base 17 du premier tronc de cône 33, vers l'espace 8.

**[0056]** Enfin, toujours dans le but d'améliorer les performances du dispositif, la cavité ou l'élément de cavité 25 peut être avantageusement pourvue d'une lèvre annulaire 34 attenante à la base 28 périphérique et dirigée vers le haut.

**[0057]** Selon une forme d'exécution, la petite base 15

du chapeau inférieur 6 comprend une saillie annulaire 16 de direction axiale et de hauteur h. Dans une forme de réalisation, cette saillie annulaire axiale 16 peut être réalisée par l'extrémité 15 du tuyau 7 dépassant de la petite base du chapeau inférieur 6 vers l'espace 8.

**[0058]** Dans la description qui va suivre, il sera fait état des caractéristiques dimensionnelles des éléments constitutifs du dispositif selon la forme de réalisation représentée sur les figures 1 et 2 et donnée à titre d'exemple non limitatif. Ces caractéristiques dimensionnelles seront généralement rapportées au diamètre d du tuyau 7. Ces caractéristiques dimensionnelles sont importantes dans la mesure où elles permettent de réaliser un dispositif améliorant considérablement les qualités d'évacuation de fluide gazeux quelle que soit la direction du vent et le mode de fonctionnement. On trouvera à la fin de la présente description un tableau récapitulatif desdites caractéristiques dimensionnelles.

**[0059]** Avantageusement le dispositif 1 selon l'invention est tel que le diamètre maximal D de l'élément supérieur 2 est sensiblement égal au diamètre maximal de l'élément inférieur 3.

**[0060]** Le rapport dimensionnel D/d est avantageusement compris entre 1,5 et 3. Le rapport dimensionnel D/d est préférentiellement sensiblement égal à 2,25.

**[0061]** Le rapport dimensionnel h/d (h étant la hauteur de la saillie annulaire 16) est avantageusement compris entre 0,01 et 0,15. Le rapport dimensionnel h/d est préférentiellement sensiblement égal à 0,08.

**[0062]** Soit H la distance minimale séparant les deux éléments supérieur et inférieur (à savoir dans le mode de réalisation représenté sur la figure 2, la distance séparant l'extrémité 15 de la grande base 28 de l'élément de cavité 25), le rapport dimensionnel H/d est avantageusement compris entre 0,25 et 1,2. Le rapport dimensionnel H/d est préférentiellement sensiblement égal à 0,7.

**[0063]** Soit l'angle  $\alpha$  que fait la surface tronconique du chapeau inférieur 6 avec la grande base 9, l'angle  $\alpha$  est avantageusement compris entre 15° et 45° et préférentiellement sensiblement égal à 30°.

**[0064]** Soit l'angle b que fait la surface tronconique du fond inférieur 5 avec la grande base 9 et l'angle g que fait la surface tronconique du deuxième tronc de cône 32 du chapeau supérieur 12 avec sa grande base, les angles b et g sont avantageusement compris entre 0° et 30° et préférentiellement égaux à 22°.

**[0065]** Soit l'angle d que fait la surface du premier tronc de cône 33 du fond supérieur 11 avec la grande base 13, l'angle d est avantageusement compris entre 0° et 30° et préférentiellement sensiblement égal à 22°.

**[0066]** Soit  $d_2$  le diamètre de la petite base fermée 29 de la cavité 25, le rapport dimensionnel  $d_2/d$  est avantageusement compris entre 0,8 et 2 et préférentiellement sensiblement égal à 1,12.

**[0067]** Soit  $d_3$  le diamètre de la grande base ouverte 28 de la cavité 25, le rapport dimensionnel  $d_3/d$  est avantageusement compris entre 1 et 2,40 et préféren-

tiellement sensiblement égal à 1,31.

**[0068]** Soit  $d_4$  la hauteur axiale de la cavité axiale 25, le rapport dimensionnel  $d_4/d$  est avantageusement compris entre 0,2 et 0,5 et préférentiellement sensiblement égal à 0,28.

**[0069]** La cavité 25 saille de la petite base 17 du premier tronc de cône 33 du fond supérieur 11 vers l'espace 8, d'une valeur comprise entre la moitié et la totalité de sa hauteur axiale  $d_4$ .

**[0070]** Préférentiellement, la partie saillante de la cavité 25 est sensiblement égale à  $0,18 \times d$ .

**[0071]** Soit l'angle m que fait la surface tronconique de la cavité 25 avec sa grande base 28, l'angle m est avantageusement compris entre 45° et 90° et préférentiellement sensiblement égal à 75°.

**[0072]** La surface tronconique du premier tronc de cône 31 du chapeau supérieur 12 fait un angle de l'ordre de 60° plus ou moins 10° avec sa grande base.

**[0073]** La surface conique de la calotte conique 30 du chapeau supérieur 12 fait avantageusement un angle de l'ordre de 12° plus ou moins 5° avec sa grande base.

**[0074]** La distance séparant la petite base 29 fermée de la cavité 25 du sommet de la calotte conique 30 est avantageusement et préférentiellement de l'ordre de  $0,8 \times d$ .

**[0075]** La lèvre annulaire 34 attenante à la base 28 fait un angle de l'ordre de 22° plus ou moins 10° avec la base 28 et a une largeur de l'ordre de  $0,1 \times d$ .

**[0076]** Dans le mode de réalisation représenté sur les figures, le dispositif comprend au moins deux, notamment trois entretoises 4 de liaison disposées tous les 120° à sa périphérie. les entretoises 4 sont de forme plate avec des bords arrondis, de longueur radiale  $t_3$  et de largeur  $e_3$ . Le rapport dimensionnel  $t_3/d$  est avantageusement compris entre 0,04 et 0,07 et préférentiellement sensiblement égal à 0,05. Le rapport dimensionnel  $e_3/t_3$  est avantageusement compris entre 0,02 et 0,5.

**[0077]** Selon une autre forme d'exécution, les entretoises 4 comportent sur la majeure partie de leur longueur axiale -suivant l'axe 100- un bossage, disposé sensiblement au centre des entretoises 4 et sensiblement parallèlement à l'axe 100.

**[0078]** La région des entretoises 4 située de part et d'autre de ce bossage peut alors être d'épaisseur réduite et ne consister qu'en une plaque de faible épaisseur.

**[0079]** Soit l'angle 1 que font les lèvres annulaires 10,14 avec respectivement les grandes bases 9, 13, l'angle l est avantageusement compris entre 45° et 70° et préférentiellement sensiblement égal à 60°.

**[0080]** Les couronnes périphériques transversales 18 définissant la bande transversale de montage et de solidarisation de l'extrémité côté élément supérieur 2 des entretoises sur l'élément supérieur 2, ont une largeur radiale sensiblement égale à la longueur radiale  $t_3$  desdites entretoises 4.

**[0081]** Le dispositif selon l'invention peut comprendre en outre un élément en grillage (non représenté), de forme cylindrique coaxiale avec, et s'étendant entre les

éléments supérieur 2 et inférieur 3. Cet élément en grillage de forme cylindrique a un diamètre au moins supérieur au diamètre  $d_3$  de la grande base ouverte 29 de la cavité 25 augmentée de la couronne annulaire 34. Préférentiellement, cet élément de grillage comprend des mailles de 20 mm x 20 mm à plus ou moins 2mm.

**[0082]** En se référant maintenant à la figure 6, l'élément inférieur 3 comprend une pièce 44 de forme générale tronconique dont la petite base 45, supérieure, où se trouve l'espace 8, est tournée vers l'élément supérieur 2 tandis que la grande base 46, inférieure, est tournée vers l'opposé de l'élément supérieur 2.

**[0083]** Le diamètre de la grande base 46 est de l'ordre de 1,6 à 2,5 fois le diamètre de la petite base 45.

**[0084]** L'élément inférieur 3 est placé en regard de l'élément supérieur 2, en étant écarté de ce dernier, les éléments supérieur (2) et inférieur (3) étant solidarisés l'un avec l'autre au moyen d'entretoises 4.

**[0085]** Ces entretoises s'étendent sensiblement parallèlement à l'axe 100.

**[0086]** La petite base 45 de l'élément inférieur 3 peut être surmontée d'une lèvre 47, de section sensiblement circulaire.

**[0087]** La hauteur de la lèvre 47 -comptée parallèlement à l'axe 100- est de l'ordre de 0,01 à 0,02 fois le diamètre de la petite base 45.

**[0088]** En outre, la hauteur -comptée suivant l'axe 100- entre le bord périphérique libre de la lèvre 47 et le fond supérieur 11 est de l'ordre de 0,45 à 0,8 fois le diamètre de la petite base 45.

**[0089]** Le fond supérieur 11 de l'élément supérieur 2 se présente sous la forme d'une coupelle aplatie 48. Cette coupelle 48 est de forme générale circulaire.

**[0090]** La coupelle 48 comprend une partie centrale 49, transversale, décalée axialement par rapport à la partie restante extérieure annulaire 50.

**[0091]** Le diamètre extérieur de la coupelle 48 est égal ou voisin du diamètre extérieur de l'élément inférieur 3 défini par la grande base 9.

**[0092]** Le diamètre de la partie centrale 49 est égal ou voisin du diamètre de l'espace ouvert 8. Il est, dans les modes de réalisation représentés, compris entre 0,8 et 1,25 fois le diamètre de la petite base 45.

**[0093]** Le diamètre de la partie centrale 49 est, dans la réalisation considérée, compris entre 0,4 et 0,6 fois environ le diamètre extérieur de la coupelle 48.

**[0094]** En particulier, le diamètre de la partie centrale 49 est de l'ordre de la moitié du diamètre extérieur de la coupelle 48.

**[0095]** Le décalage axial de la partie centrale 49 par rapport à la partie extérieure annulaire 50 -suivant l'axe 100- est de l'ordre du dixième du diamètre de la partie centrale 49, et de préférence, de l'ordre de 0,15 à 0,5 fois le diamètre de la petite base 45.

**[0096]** La partie centrale 49 transversale est plane ou sensiblement plane, de même que la partie extérieure annulaire 50.

**[0097]** La partie centrale 49 est raccordée à la partie

extérieure 50 par une paroi de raccordement 51 de forme générale tronconique, inclinée par rapport à l'axe 100.

**[0098]** Le petit diamètre de cette paroi de raccordement 51 se trouve du côté de la partie centrale 49 et son grand diamètre du côté de la partie extérieure annulaire 50.

**[0099]** L'angle d'inclinaison de la paroi de raccordement 51 sur l'axe 100 est compris entre 15° et 45°.

**[0100]** Dans la réalisation représentée sur la figure 6, cet angle est de l'ordre de 20°.

**[0101]** La coupelle 48 comporte dans la réalisation représentée, un bord extérieur 52 tombant vers un plan médian transversal, passant par la partie médiane de l'élément inférieur 3.

**[0102]** La longueur axiale du bord extérieur tombant 52 est de l'ordre du tiers ou des deux tiers du décalage axial de la partie centrale 49 par rapport à la partie extérieure annulaire 50.

**[0103]** L'angle d'inclinaison du bord extérieur tombant 52 sur l'axe 100 peut être du même ordre de grandeur que celui de la paroi de raccordement 51.

**[0104]** La cavité 25 ménagée par la partie centrale 49 et la paroi de raccordement 51 permet le logement d'une turbine, représentée schématiquement par la référence 53, fixée à la coupelle 48.

**[0105]** L'élément supérieur 2 comporte un capot de protection 54.

**[0106]** Ce capot de protection 54 est fixé à la coupelle 48, du côté opposé à l'élément inférieur 3.

**[0107]** Un tel capot 54 présente une forme générale conique ou tronconique avec, dans ce dernier cas, une paroi transversale supérieure 55.

**[0108]** Un tel capot 54 peut être fixé à la partie extérieure annulaire 50 au voisinage du bord tombant 52. Une ouverture 56 peut être prévue entre le capot 54 et la partie extérieure annulaire 50 de manière à permettre la circulation de l'air à l'intérieur du capot 54.

**[0109]** Selon une autre forme d'exécution (non représentée), le capot 54 peut être fixé sur la paroi de raccordement 51, éventuellement en ménageant une ouverture entre le capot 54 et la paroi 51.

**[0110]** Selon encore une autre forme d'exécution (non représentée), le capot 54 peut être fixé sur la partie centrale 49, éventuellement en ménageant une ouverture entre le capot 54 et la partie centrale 49, au moyen de plots sensiblement parallèles à l'axe 100.

**[0111]** Dans cette variante d'exécution, le capot 54 n'occupe pas toute la surface de la coupelle 48.

**[0112]** En outre, dans le mode de réalisation représenté, où le capot 54 est de forme générale tronconique, pour améliorer la circulation de l'air, et donc le refroidissement de la turbine 53, on prévoit une ouverture 57 ménagée dans la paroi supérieure 55 du capot 54.

**[0113]** La paroi 55 est surmontée d'un chapeau 58, de forme générale conique. La base 59 du chapeau 58 est fixée à la paroi 55 avec un espace 60 entre eux pour l'évacuation de l'air provenant de l'ouverture 57.

**[0114]** Dans les formes d'exécution représentées sur les figures 1, 2 et 6, la cavité 25 saille en partie de la petite base 17 du premier tronc de cône 33 du fond supérieur 11 vers l'espace 8.

**[0115]** La grande base 28 de la cavité 25 peut également être disposée sensiblement dans le même plan horizontal que le fond supérieur 11 -ou, dans la forme de réalisation de la figure 6 de la coupelle 48- de l'élément supérieur 2, la cavité 25 étant dans ce cas totalement intégrée dans l'élément supérieur 2.

**[0116]** Il est également envisageable que la petite base 29 de la cavité 25 soit sensiblement dans le même plan que le fond supérieur 11 -ou que la coupelle 48- de l'élément supérieur 2, la cavité 25 étant alors placée à l'extérieur de l'élément supérieur 2.

**[0117]** Les positions intermédiaires entre les deux positions ci-dessus sont également envisageables.

**[0118]** En se référant maintenant plus particulièrement à la figure 5, le dispositif selon l'invention comporte une turbine centrifuge comprenant un stator 23 muni sur l'une de ses faces d'un moyen de fixation 42 classique en lui-même.

**[0119]** Ce moyen 42 est destiné à la fixation de la turbine dans la cavité axiale 25.

**[0120]** La turbine centrifuge comprend également un rotor 26 sur lequel est montée, du côté du stator 23, une flasque 40 permettant la fixation des pales 24 par un moyen 41 classique en lui-même, par exemple vissage.

**[0121]** La turbine comporte, du côté du stator 23, des moyens de raccordement électrique 43 reliés à un dispositif de commande (non représenté) pour activer -ou désactiver- le fonctionnement de la turbine.

**[0122]** Les bords distaux 35 et radiaux supérieurs 36 des pales 24, montés par l'intermédiaire de la flasque 40, peuvent avantageusement épouser la surface de la cavité 25.

**[0123]** Selon une autre forme d'exécution représentée sur la figure 7, le rotor 26 est muni d'au moins une pièce de fixation des pales 24, remplaçant la flasque 40 de la figure 5.

**[0124]** Cette pièce de fixation est fixée sur le rotor 26, par exemple par une vis 62, positionnée selon l'axe de rotation du rotor 26. La pièce de fixation consiste par exemple en une barre oblongue 61 épousant sensiblement la forme externe du rotor 26 de part et d'autre de la vis 62 et se prolongeant vers le stator 23.

**[0125]** A chaque extrémité de la barre 61, une pale 24 est fixée, par exemple par vissage, directement ou au moyen d'une plaque 63 rapportée.

**[0126]** Selon le nombre de pales 24 désiré, on peut prévoir une ou plusieurs barres 61.

**[0127]** Selon une autre forme de réalisation (non représentée), la pièce de fixation consiste en une calotte creuse recouvrant le rotor 26 en étant fixée sur celui-ci par une vis positionnée selon l'axe de rotation du rotor 26.

**[0128]** Sur la calotte creuse sont fixées, par un moyen classique en lui-même, une ou plusieurs pales 24.

**[0129]** Dans une forme de réalisation de l'invention (figure 4), les bords radiaux inférieurs 27 des pales 24 sont prolongés par des éléments de pales 37 articulés en rotation autour desdits bords radiaux 27. Cette rotation est assurée par une ou plusieurs charnières 39. Ces éléments de pales 37 sont articulés en rotation entre une première position au repos où les éléments de pales 37 sont sensiblement perpendiculaires aux pales 24 lorsque la turbine n'est pas activée, et une deuxième position active où chaque élément de pale 37 est sensiblement dans le même plan que la pale 24 associée lorsque la turbine est activée.

**[0130]** Avantagusement, les éléments de pales 37 sont forcés dans la position de repos par un élément élastique 38. Le passage de la position de repos à la position active est dû aux forces d'inertie et centrifuge induites par la rotation imprimée par la turbine aux pales 24 et aux éléments de pales 37. Dans la forme de réalisation particulière représentée sur les figures, le dispositif selon l'invention comporte deux grandes pales 24 se croisant sur l'axe 100 de manière à créer quatre demi-pales. En outre, les deux pales 24 se coupent à angle droit.

**[0131]** Dans la représentation de la figure 4, chaque demi-pale comprend un élément de pale 37 en quart de cercle. De cette façon, en position de repos, les éléments de pales 37 sont perpendiculaires aux demi-pales et forment en combinaison un couvercle fermant la base inférieure 28 de la cavité 25. De cette manière, en position de repos, c'est-à-dire lorsque le moteur n'est pas activé, les performances du dispositif ne sont pas perturbées par la présence des pales 24, celles-ci étant masquées par les éléments de pales 37.

**[0132]** Bien que seuls certains modes de réalisation de l'invention aient été décrits, il est évident que toute modification apportée dans le même esprit par l'homme du métier ne sortirait pas du cadre de la présente invention. Les dimensions ou les rapports dimensionnels indiqués le sont à titre d'exemple non limitatif. Le nombre de pales ou de demi-pales peut varier sans sortir du cadre de la présente invention. La forme et le nombre d'éléments de pales peuvent eux aussi varier sans sortir du cadre de la présente invention.

TABLEAU RECAPITULATIF		
	FOURCHETTE	VALEUR PREFEREE
D/d	1,5 - 3	2,25
h/d	0,01 - 0,15	0,08
H/d	0,25 - 1,2	0,7
d <sub>2</sub> /d	0,8 - 2	1,12
d <sub>3</sub> /d	1 - 2,40	1,31
d <sub>4</sub> /d	0,2 - 0,5	0,28
t <sub>3</sub> /d	0,04 - 0,07	0,05

(suite)

TABLEAU RECAPITULATIF		
	FOURCHETTE	VALEUR PREFEREE
$e_3/t_3$	0,02 - 0,5	/
a	15° - 45°	30°
b	0° - 30°	22°
g	0° - 30°	22°
d	0° - 30°	22°
l	45° - 70°	60°
m	45° - 90°	75°

### Revendications

- Dispositif (1) mixte, statique/dynamique pour l'évacuation de fluide gazeux, notamment de gaz rejetés ou de fumées comprenant d'une part un élément supérieur (2) et un élément inférieur (3), superposés, coaxiaux, rigidement fixés l'un à l'autre par des entretoises (4) de liaison, l'élément inférieur comprenant un fond (5) inférieur et un chapeau (6) inférieur, traversés coaxialement par un tuyau (7) de diamètre donné d débouchant à l'une de ses extrémités, côté chapeau inférieur (6), dans l'espace (8) compris entre les deux éléments (2, 3), l'autre extrémité du tuyau (7) étant destinée à être fixée à l'arrivée des fluides gazeux, ledit fond (5) inférieur et ledit chapeau inférieur (6) étant rigidement fixés l'un à l'autre par leur grande base commune (9) ; l'élément supérieur (2) comprenant un fond supérieur (11) et un chapeau supérieur (12) ; et d'autre part une turbine centrifuge comprenant un moteur et au moins une pale (24), le fond supérieur (11) présentant une cavité (25) axiale ouverte vers l'espace (8) abritant les pales (24), **caractérisé en ce que** le moteur comprend un stator (23) localisé à l'intérieur de la cavité axiale (25) et un rotor (26) muni d'au moins une pale (24), localisé dans la cavité axiale (25), le moteur étant dépourvu d'arbre moteur.
- Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce. que** la cavité (25) a une forme tronconique coaxiale au chapeau supérieur (12), de grande base (28) côté espace (8), de petite base (29) fermée.
- Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la cavité (25) saille en partie du fond supérieur (11) de l'élément supérieur (2) vers l'espace (8).
- Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la grande base (28) de la cavité (25) est

disposée sensiblement dans le même plan que le fond supérieur (11) de l'élément supérieur (2), la cavité (25) étant alors intégrée à l'intérieur de l'élément supérieur (2), ou la petite base (29) de la cavité (25) est sensiblement dans le même plan que le fond supérieur (11) de l'élément supérieur (2), la cavité (25) étant alors placée à l'extérieur de l'élément supérieur (2).

- Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la cavité (25) occupe une position intermédiaire entre une position située à l'intérieur de l'élément supérieur (2) et une position située à l'extérieur de l'élément supérieur (2).
- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les pales (24) ont un bord radial (27) inférieur affleurant la base inférieure (28) de la cavité axiale (25).
- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le chapeau supérieur (12) comprend une calotte conique (30), la grande base de la calotte conique (30) étant prolongée coaxialement par un premier tronc de cône (31), de dimension réduite, de petite base commune avec la grande base de la calotte (30), le premier tronc de cône (31) étant lui-même prolongé coaxialement par un deuxième tronc de cône (32) de petite base commune avec la grande base du premier tronc de cône (31).
- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le fond supérieur (11) comprend un premier tronc de cône (33) coaxial au chapeau supérieur (12) de petite base (17) côté espace (8), ladite petite base (17) étant adaptée pour accueillir la cavité (25) destinée à abriter les pales (24).
- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le chapeau supérieur (12) est pourvu d'une lèvre annulaire (14), périphérique, dirigée vers le bas à partir de la grande base (13) et dans le prolongement de la surface du chapeau supérieur (12).
- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le fond supérieur (11) et le chapeau supérieur (12) comprennent chacun une couronne périphérique transversale (18, 19) en regard, définissant une bande transversale de montage et de solidarisation de l'extrémité côté élément supérieur (2) des entretoises (4) sur ledit élément supérieur (2), la lèvre (14) annulaire venant en prolongement de la couronne périphérique (18) du chapeau supérieur (12) et en recouvrement de la couronne périphérique (19) du fond supérieur



(11), les couronnes périphériques transversales (18, 19) en regard venant respectivement en prolongement de la grande base du premier tronc de cône (33) du fond supérieur (11) et en prolongement de la grande base du deuxième tronc de cône (32) du chapeau supérieur (12).

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le chapeau supérieur (12) comprend une calotte conique unique dont la grande base est commune avec le fond supérieur (11), la surface tronconique de la calotte conique unique faisant par exemple avec sa grande base un angle de l'ordre de 22°.
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'élément supérieur (2) comprend un fond supérieur (11) se présentant sous la forme d'une coupelle aplatie (48), de forme générale circulaire, la coupelle (48) comprenant une partie centrale (49), transversale, décalée axialement par rapport à la partie restante extérieure annulaire (50), la partie centrale (49) étant plane ou sensiblement plane et étant raccordée à la partie extérieure annulaire (50) par une paroi de raccordement (51) de forme générale tronconique.
13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le fond (15) inférieur et le chapeau inférieur (6) sont chacun de forme tronconique et **en ce que** le chapeau inférieur (6) est pourvu d'une lèvre annulaire (10), attenante à la grande base commune (9), dirigée vers le bas à partir de la grande base commune (9) et dans le prolongement de la surface du chapeau inférieur (6).
14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le fond inférieur (5) comprend une couronne périphérique (20) parallèle à la surface tronconique du chapeau inférieur (6).
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 et 12, **caractérisé en ce que** l'élément inférieur (3) comprend une pièce (44) de forme générale tronconique dont la petite base (45) supérieure, est tournée vers l'élément supérieur (2), tandis que la grande base (46) inférieure, est tournée vers l'opposé de l'élément supérieur (2).
16. Dispositif selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** la petite base (45) est surmontée d'une lèvre (47) de section sensiblement circulaire.
17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** chacune des entretoises (4) en position de service comprend à son extrémité inférieure une patte de liaison infé-

rieure (21) parallèle à, et au contact, et solidaire de la surface tronconique du chapeau inférieur (6), et s'étendant dans une direction tangentielle à l'axe (100) du dispositif.

18. Dispositif selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** les entretoises (4) comportent sur la majeure partie de leur longueur axiale -suivant l'axe (100)- un bossage, disposé sensiblement au centre des entretoises (4) et sensiblement parallèlement à l'axe (100), la région des entretoises (4) située de part et d'autre du bossage étant d'épaisseur réduite.
19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, **caractérisé en ce que** le chapeau inférieur (6) comprend, au niveau de sa petite base (15), une saillie annulaire (16) de direction axiale et de hauteur h, le rapport dimensionnel h/d étant compris entre 0,01 et 0,15 et préférentiellement sensiblement égal à 0,08 et/ou **en ce que** l'angle 1 que font les lèvres annulaires (10, 14) avec les grandes bases (9, 13) est compris entre 45° et 70° et préférentiellement sensiblement égal à 60°.
20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, **caractérisé en ce que** le diamètre maximal D de l'élément supérieur (2) est sensiblement égal au diamètre maximal de l'élément inférieur (3), et **en ce que** le rapport dimensionnel D/d est compris entre 1,5 et 3 et préférentiellement sensiblement égal à 2,25.
21. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 20, **caractérisé en ce que** H étant la distance minimale séparant les deux éléments supérieur (2) et inférieur (3), le rapport dimensionnel H/d est compris entre 0,25 et 1,2 et préférentiellement sensiblement égal à 0,7.
22. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 21, **caractérisé en ce que** l'angle a que fait la surface tronconique du chapeau inférieur (6) avec sa grande base (9) est compris entre 15° et 45° et préférentiellement sensiblement égal à 30°.
23. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 22, **caractérisé en ce que** l'angle b et/ou l'angle g et/ou l'angle d que font respectivement la surface tronconique du fond inférieur (5), la surface tronconique du deuxième tronc de cône (32), la surface du premier tronc de cône (33) du fond supérieur (11) avec leur grande base respective est/sont comprise(s) entre 0° et 30° et préférentiellement sensiblement égal/égaux à 22°.
24. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 23, **caractérisé en ce que** d<sub>2</sub> étant le dia-

mètre de la petite base fermée (29) de la cavité (25), le rapport dimensionnel  $d_2/d$  est compris entre 0,8 et 2 et préférentiellement sensiblement égal à 1,12 et/ou **en ce que**  $d_3$  étant le diamètre de la grande base ouverte (28) de la cavité (25), le rapport dimensionnel  $d_3/d$  est compris entre 1 et 2,40 et préférentiellement sensiblement égal à 1,31 et/ou **en ce que**  $d_4$  étant la hauteur axiale de la cavité axiale (25), le rapport dimensionnel  $d_4/d$  est compris entre 0,2 et 0,5 et préférentiellement sensiblement égal à 0,28.

25. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 24, **caractérisé en ce que** la cavité (25) saille de la petite base (17) vers l'espace (8) entre la moitié et la totalité de sa hauteur axiale et préférentiellement saille d'une distance sensiblement égale à  $0,18 \times d$ , et **en ce que** l'angle  $m$  que fait la surface tronconique de la cavité (25) avec sa grande base (28) est compris entre  $45^\circ$  et  $90^\circ$  et préférentiellement sensiblement égal à  $75^\circ$ .
26. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 25, **caractérisé en ce que** la surface tronconique du premier tronc de cône (31) du chapeau supérieur (12) fait un angle de l'ordre de  $60^\circ$  plus ou moins  $10^\circ$  avec sa grande base, et/ou **en ce que** la surface conique de la calotte conique (30) fait un angle de l'ordre de  $12^\circ$  plus ou moins  $5^\circ$  avec sa grande base.
27. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 26, **caractérisé en ce que** la distance séparant la petite base (29) fermée de la cavité (25) du sommet de la calotte conique (30) est de l'ordre de  $0,8 \times d$ .
28. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 27, **caractérisé en ce que** la cavité (25) axiale est pourvue d'une lèvre annulaire (34) attenante à la base (28), périphérique et dirigée vers le haut faisant un angle de l'ordre de  $22^\circ$  plus ou moins  $10^\circ$  avec la base (28) et ayant une largeur de l'ordre de  $0,1 \times d$ .
29. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 28, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins deux entretoises (4) disposées à la périphérie du dispositif, les entretoises (4) étant de forme plate à bords arrondis, de longueur radiale  $t_3$  et d'épaisseur  $e_3$ , le rapport dimensionnel  $t_3/d$  étant compris entre 0,04 et 0,07 et préférentiellement sensiblement égal à 0,05, et le rapport dimensionnel  $e_3/t_3$  étant compris entre 0,02 et 0,5.
30. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 29, **caractérisé en ce que** la turbine comporte un stator (23) muni sur l'une de ses faces d'un

moyen de fixation (42), la turbine comprenant de plus un rotor (26) sur lequel est montée, du côté du stator (23), une flasque (40) permettant la fixation des pales (24).

31. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 29, **caractérisé en ce que** le rotor (26) est muni d'au moins une pièce de fixation des pales (24), fixée sur le rotor (26), par exemple par une vis (62) positionnée selon l'axe de rotation du rotor (26); la pièce de fixation consistant en une barre oblongue (61) épousant sensiblement la forme externe du rotor (26) de part et d'autre de la vis (62) et se prolongeant vers le stator (23), une pale (24) étant fixée à chaque extrémité de la barre (61), ou la pièce de fixation consistant en une calotte creuse recouvrant le rotor (26) en étant fixée sur celui-ci par une vis positionnée selon l'axe de rotation du rotor (26), au moins une pale (24) étant fixée sur la calotte creuse.
32. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 31, **caractérisé en ce que** les bords radiaux inférieurs (27) des pales (24) sont prolongés par des éléments de pales (37) articulés en rotation autour desdits bords radiaux (27) entre une première position au repos où les éléments de pales (37) sont sensiblement perpendiculaires aux pales (24) lorsque la turbine n'est pas active, et une deuxième position active où chaque élément de pales (37) est sensiblement dans le même plan que la pale (24) associée lorsque la turbine est en action.
33. Dispositif selon la revendication 32, **caractérisé en ce que** les éléments de pales sont forcés dans la position de repos par un élément élastique (38), le passage de la position de repos à la position active étant dû aux forces d'inertie et centrifuge induite par la rotation imprimée par la turbine aux pales (24) et aux éléments de pales (37).
34. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 33, **caractérisé en ce qu'il** comporte deux grandes pales (24) se croisant sur l'axe (100) de manière à créer quatre demi-pales, et **en ce que** les deux pales (24) se coupant à angle droit, chaque demi-pale comprend un élément de pale (37) en quart de cercle, de telle manière qu'en position de repos, les éléments de pales (37) forment en combinaison un couvercle fermant la base inférieure (28) de la cavité (25).

#### Patentansprüche

1. Gemischte, statisch / dynamische Vorrichtung (1) zum Austragen gashaltigen Fluids, insbesondere von Abgasen oder Rauchgasen mit einerseits ei-

- nem oberen Element (2) und einem unteren Element (3), die übereinandergelagert, koaxial und steif aneinander durch Verbindungsstege (4) befestigt sind, wobei das untere Element einen unteren Boden (5) und eine untere Kappe (6) umfasst, die koaxial durch ein an einem seiner Enden an der unteren Seite der Kappe (6) einmündendes Rohr (7) mit vorbestimmtem Durchmesser d im zwischen den beiden Elementen (2, 3) inbegriffenen Raum (8) durchquert werden, wobei das andere Ende des Rohrs (7) zur Befestigung am Eintritt der gashaltigen Fluide bestimmt ist, wobei der besagte untere Boden (5) und die besagte untere Kappe (6) durch ihre große gemeinsame Basis (9) steif aneinander befestigt sind; wobei das obere Element (2) einen oberen Boden (11) und eine obere Kappe (12) umfasst; und andererseits eine Zentrifugalturbine mit einem Motor und wenigstens einem Flügel (24), wobei der obere Boden (11) eine axiale offene Aushöhlung (25) zum die Flügel (24) aufnehmenden Raum (8) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor einen im Innern der axialen Aushöhlung (25) lokalisierten Stator (23) und einen mit wenigstens einem Flügel (24) versehenen, in der axialen Aushöhlung (25) lokalisierten Rotor (26) beinhaltet, wobei der Motor keine Motorwelle aufweist.
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aushöhlung (25) eine kegelformartige, zur oberen Kappe (12) koaxiale Form mit großer Basis (28) auf der Seite des Raums (8) und kleiner geschlossener Basis (19) hat.
  3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aushöhlung (25) teilweise aus dem oberen Boden (11) des oberen Elements (2) zum Raum (8) vorspringt.
  4. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die große Basis (28) der Aushöhlung (25) deutlich in derselben Ebene wie der obere Boden (11) des oberen Elements (2) angeordnet ist, wobei die Aushöhlung (25) im Innern des oberen Elements (2), oder die kleine Basis (29) der Aushöhlung (25) deutlich in derselben Ebene wie der obere Boden (11) des oberen Elements (2) integriert ist, wobei die Aushöhlung (25) an der Außenseite des oberen Elements (2) platziert ist.
  5. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aushöhlung (25) eine Zwischenposition zwischen einer im Innern des oberen Elements (2) gelegenen Position und einer an der Außenseite des oberen Elements (2) gelegenen Position einnimmt.
  6. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flügel (24) einen mit der unteren Basis (29) der axialen Aushöhlung (25) abschließenden radialen inneren Rand (27) haben.
  7. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die obere Kappe (12) eine konische Haube (30) aufweist, wobei die große Basis der konischen Haube (30) koaxial durch einen ersten Kegelstumpf (31) verringerten Durchmessers, mit kleiner, mit der großen Basis der Haube (30) gemeinsamer Basis verlängert ist, wobei der erste Kegelstumpf (31) selbst koaxial durch einen zweiten Kegelstumpf (32) mit kleiner, der großen Basis des ersten Kegelstumpfs (31) gemeinsamer Basis verlängert ist.
  8. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der obere Boden (11) einen ersten, zur oberen Kappe (12) mit kleiner Basis (17) auf der Seite des Raums (8) koaxialen Kegelstumpf (33) umfasst, wobei die besagte kleine Basis (17) zur Aufnahme der zur Unterbringung der Flügel (24) bestimmten Aushöhlung (25) angepasst ist.
  9. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die obere Kappe (12) mit einer ringförmigen, peripherischen, von der großen Basis (13) aus und in der Verlängerung der Fläche der oberen Kappe (12) nach unten gerichteten Lippe (14) versehen ist.
  10. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der obere Boden (11) und die obere Kappe (12) jeder eine peripherische, transversale Krone (18, 19) gegenüber umfassen, die auf dem besagten oberen Element (2) ein transversales Montage- und Befestigungsband des Endes auf der Seite des oberen Elements (2) der Stege (4) definieren, wobei die ringförmige Lippe (14) eine Verlängerung der peripherischen Krone (18) der oberen Kappe (12) bildet und die peripherische Krone (19) des oberen Bodens (11) abdeckt, wobei die peripherischen, transversalen Kronen (18, 19) gegenüber jeweils die große Basis des ersten Kegelstumpfes (33) des oberen Bodens (11) verlängern und die große Basis des zweiten Kegelstumpfes (32) der oberen Kappe (12).
  11. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die obere Kappe (12) eine einzige konische Haube umfasst, deren große Basis mit dem oberen Boden (11) gemeinsam ist, wobei die kegelformartige Fläche der einzigen konischen Haube zum Beispiel mit ihrer großen Basis einen Winkel in der Größenordnung von 22° bildet.
  12. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Element (2) einen

oberen Boden (11) umfasst, der eine abgeflachte Schälchenform (48) in allgemeiner kreisförmiger Form aufweist, wobei das Schälchen (48) einen zentralen, transversalen, axial im Verhältnis zum restlichen äußeren Teil ringförmigen Teil (50) verschobenen Teil (49) umfasst, wobei der zentrale Teil (49) eben oder deutlich eben und an den ringförmigen äußeren Teil (50) durch eine Zwischenwand (51) in allgemeiner kegelstumpffartiger Form angeschlossen ist.

13. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der untere Boden (15) und die untere Kappe (6) in allgemeiner kegelstumpffartiger Form sind und dass die untere Kappe (6) mit einer an der großen gemeinsamen Basis (9) anliegenden, ausgehend von der großen gemeinsamen Basis (9) nach unten und in der Verlängerung der Fläche der unteren Kappe (6) gerichteten ringförmigen Lippe (10) versehen ist.
14. Vorrichtung gemäß Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der untere Boden (5) eine zur kegelstumpffartigen Fläche der unteren Kappe (6) parallele, periphere Krone (20) umfasst.
15. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 6 und 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das untere Element (3) ein Stück (44) in allgemeiner kegelstumpffartiger Form umfasst, deren kleine obere Basis (45) zum oberen Element (2) gerichtet ist, während die große untere Basis (46) zur gegenüberliegenden Seite des oberen Elements (2) gedreht ist.
16. Vorrichtung gemäß Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kleine Basis (45) durch eine Lippe (47) mit deutlich kreisförmigem Durchmesser überhöht wird.
17. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder der Stege (4) in Arbeitsposition an seinem unteren Ende eine mit der kegelstumpffartigen Fläche der inneren Kappe (6) fest verbundene, mit ihr in Kontakt stehende und mit ihr parallele und sich in einer tangentialen Richtung zur Achse (100) der Vorrichtung erstreckende, untere Verbindungsklaue (21) beinhaltet.
18. Vorrichtung gemäß Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stege (4) auf dem größten Teil ihrer axialen Länge gemäß der Achse (100) einen deutlich im Zentrum der Stege (4) und deutlich parallel zur Achse (100) angeordneten Höcker umfassen, wobei der sich auf jeder Seite des Höckers befindende Bereich der Stege (4) eine verringerte Stärke aufweist.
19. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 18, **dadurch ge-**

**kennzeichnet, dass** die untere Kappe (6) auf der Höhe ihrer kleinen Basis (15) einen ringförmigen Vorsprung (16) der axialen Richtung und der Höhe  $h$  umfasst, wobei das Abmessungsverhältnis  $h/d$  zwischen 0,01 und 0,15 begriffen ist und bevorzugt deutlich gleich 0,08 ist und / oder der Winkel  $1$ , den die ringförmigen Lippen (10, 14) mit den großen Basen (9, 13) bilden, zwischen  $45^\circ$  und  $70^\circ$  begriffen und bevorzugt deutlich gleich  $60^\circ$  ist.

20. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** der maximale Durchmesser  $D$  des oberen Elements (2) deutlich gleich dem maximalen Durchmesser des unteren Elements (3) ist und dass das Abmessungsverhältnis  $D/d$  zwischen 1,5 und 3 begriffen und bevorzugt deutlich gleich 2,25 ist.
21. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass**  $H$  die minimale, die beiden oberen (2) und unteren (1) Elemente trennende Entfernung ist, das Abmessungsverhältnis  $H/d$  zwischen 0,25 und 1,2 begriffen und bevorzugt deutlich gleich 0,7 ist.
22. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel, der die kegelstumpffartige Fläche der unteren Kappe (6) mit ihrer großen Basis (9) bildet, zwischen  $15^\circ$  und  $45^\circ$  begriffen und bevorzugt deutlich gleich  $30^\circ$  ist.
23. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel  $b$  und / oder der Winkel  $g$  und / oder der Winkel  $d$ , die jeweils die kegelstumpffartige Fläche des unteren Bodens (5), die kegelstumpffartige Fläche des zweiten Kegelstumpfs (32), die Fläche des ersten Kegelstumpfs (33) des oberen Bodens (11) mit ihrer jeweiligen großen Basis bilden, zwischen  $0^\circ$  und  $30^\circ$  begriffen und bevorzugt deutlich gleich  $22^\circ$  ist / sind.
24. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass**, da  $d_2$  der Durchmesser der kleinen geschlossenen Basis (29) der Aushöhlung (25) ist, das Abmessungsverhältnis  $d_2 / d$  zwischen 0,8 und 2 begriffen und bevorzugt deutlich gleich 1,12 ist und / oder dass, da  $d_3$  der Durchmesser der großen offenen Basis (28) der Aushöhlung (25) ist, das Abmessungsverhältnis  $d_3 / d$  zwischen 1 und 2,40 begriffen und bevorzugt gleich 1,31 ist und / oder, dass, da  $d_4$  die axiale Höhe der axialen Aushöhlung (25) ist, das Abmessungsverhältnis  $d_4 / d$  zwischen 0,2 und 0,5 begriffen und bevorzugt deutlich gleich 0,28 ist.
25. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aushöhlung (25) aus der kleinen Basis (17) zum Raum (8) zwischen der Hälft-

te und der Gesamtheit ihrer axialen Höhe hervorspringt und bevorzugt um eine Entfernung deutlich gleich  $0,18 \times d$  hervorspringt, und dass der Winkel  $m$ , den die kegelstumpfbartige Fläche der Aushöhlung (25) mit ihrer großen Basis (28) bildet, zwischen  $45^\circ$  und  $90^\circ$  inbegriffen und bevorzugt deutlich gleich  $75^\circ$  ist.

26. Vorrichtung gemäß Anspruch 7 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kegelstumpfbartige Fläche des ersten Kegelstumpfs (31) der oberen Kappe (12) einen Winkel in der Größenordnung von  $60^\circ$  mit mehr oder weniger  $10^\circ$  Abweichung mit ihrer großen Basis bildet, und / oder dass die konische Fläche der konischen Haube (30) einen Winkel in der Größenordnung von  $12^\circ$  mit mehr oder weniger  $5^\circ$  Abweichung mit ihrer großen Basis bildet.
27. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kleine geschlossene Basis (29) der Aushöhlung (25) von der Spitze der konischen Haube (30) trennende Entfernung in der Größenordnung von  $0,8 \times d$  ist.
28. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** die axiale Aushöhlung (25) mit einer an der Basis (28) anliegenden, peripherischen und nach oben gerichteten, einen Winkel in der Größenordnung von  $22^\circ$  mit mehr oder weniger  $10^\circ$  Abweichung mit der Basis (28) bildenden ringförmigen Lippe (34) mit einer Breite in der Größenordnung von  $0,1 \times d$  versehen ist.
29. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie wenigstens zwei an der Peripherie der Vorrichtung angeordnete Stege (4) umfasst, wobei die Stege (4) eine flache, an den Rändern abgerundete Form mit einer radialen Länge  $t_3$  und einer Stärke  $e_3$  aufweisen, wobei das Abmessungsverhältnis  $t_3 / d$  zwischen  $0,04$  und  $0,07$  inbegriffen und bevorzugt deutlich gleich  $0,05$  ist, und das Abmessungsverhältnis  $e_3 / t_3$  zwischen  $0,02$  und  $0,5$  inbegriffen ist.
30. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Turbine einen auf einem seiner Seiten mit einem Befestigungsmittel (42) versehenen Stator (23) umfasst, wobei die Turbine darüber hinaus einen Rotor (26) umfasst, auf dem auf der Seite des Stators (23) ein die Befestigung der Flügel (24) ermöglichender Flansch angebracht ist.
31. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (26) wenigstens mit einem auf dem Rotor (26), zum Beispiel durch eine gemäß der Rotationsachse des Rotors (26) positionierte Schraube (62) befestigten Befestigungsstück

der Flügel (24) versehen ist; wobei das Befestigungsstück aus einer deutlich die äußere Form des Rotors (26) auf jeder Seite der Schraube (62) übernehmenden und sich zum Stator (23) erstreckenden länglichen Stange (61) gebildet wird, wobei ein Flügel (24) an jedem Ende der Stange (61) befestigt ist, oder das Befestigungsstück aus einer den Rotor (26) abdeckenden hohlen Haube gebildet wird, wobei sie auf diesem durch eine gemäß der Rotationsachse des Rotors (26) positionierte Schraube befestigt wird, wobei wenigstens ein Flügel (24) auf der hohlen Haube befestigt ist.

32. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radialen inneren Ränder (27) der Flügel (24) durch in Rotation um die besagten radialen Ränder (27) artikulierten Flügelelemente (37) zwischen einer ersten Ruheposition verlängert werden, in der die Flügelelemente (37) deutlich rechtwinklig zu den Flügel (24) sind, wenn die Turbine nicht aktive ist, und einer zweiten aktiven Position, in der jedes Flügelelement (37) deutlich in derselben Ebene wie der zugeordnete Flügel ist, wenn die Turbine in Aktion ist.
33. Vorrichtung gemäß Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flügelelemente durch ein elastisches Element (38) in die Ruheposition gezwungen werden, wobei der Übergang von der Ruheposition in die aktive Position aufgrund der durch die durch die Turbine auf die Flügel (24) und die Flügelelemente (37) aufgedruckte Rotation induzierte Trägheits- und Zentrifugalkraft erfolgt.
34. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bis 33, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zwei große, sich auf der Achse (110) derart kreuzenden Flügel (24) umfasst, dass vier Halbflügel geschaffen werden und dass die beiden Flügel (24) sich im rechten Winkel überschneiden, wobei jeder Halbflügel ein viertelkreisförmiges Flügelelement (37) derart umfasst, dass die Flügelelemente (17) in Ruheposition zusammen einen die untere Basis (28) der Aushöhlung (25) schließenden Deckel bilden.

## Claims

1. A mixed static/dynamic device (1) for discharging gaseous fluid, in particular discharged gases or fumes, comprising firstly an upper element (2) and a lower element (3) placed one on top of the other, coaxial, rigidly fixed to each other by connecting struts (4), the lower element comprising a lower bottom (5) and a lower cover (6), having passing through them coaxially a tube (7) with a given diameter  $d$  opening out at one of its ends, on the same side as the lower cover (6), in the space (8) lying

- between the two elements (2, 3), the other end of the tube (7) being intended to be fixed to the gaseous fluid inlet, the said lower bottom (5) and the said lower cover (6) being rigidly fixed to each other by their large common base (9); the upper element (2) comprising an upper bottom (11) and an upper cover (12); and secondly a centrifugal turbine comprising a motor and at least one blade (24), the upper bottom (11) having an axial cavity (25) open towards the space (8) containing the blades (24), **characterised in that** the motor comprises a stator (23) located inside the axial cavity (25) and a rotor (26) provided with at least one blade (24), located in the axial cavity (25), the motor having no drive shaft.
2. A device according to Claim 1, **characterised in that** the cavity (25) has a frustoconical shape coaxial with the upper cover (12), with a large base (28) on the same side as the space (8), and with a small closed base (29).
  3. A device according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the cavity (25) partly projects from the upper bottom (11) of the upper element (2) towards the space (8).
  4. A device according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the large base (28) of the cavity (25) is disposed substantially in the same plane as the upper bottom (11) of the upper element (2), the cavity (25) then being integrated within the upper element (2), or the small base (29) of the cavity (25) is substantially in the same plane as the upper bottom (11) of the upper element (2), the cavity (25) then being placed outside the upper element (2).
  5. A device according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the cavity (25) occupies an intermediate position between a position situated inside the upper element (2) and a position situated outside the upper element (2).
  6. A device according to any one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the blades (24) have a lower radial edge (27) fitting flush with the lower base (28) of the axial cavity (25).
  7. A device according to any one of Claims 1 to 6, **characterised in that** the upper cover (12) comprises a conical cap (30), the large base of the conical cap (30) being extended coaxially by a first truncated cone (31), of small size, with a small base common with the large base of the cap (30), the first truncated cone (31) being itself extended coaxially by a second truncated cone (32) with a small base common with the large base of the first truncated cone (31).
  8. A device according to any one of Claims 1 to 7, **characterised in that** the upper bottom (11) comprises a first truncated cone (33) coaxial with the upper cover (12) with a small base (17) on the same side as the space (8), the said small base (17) being adapted to receive the cavity (25) intended to contain the blades (24).
  9. A device according to any one of Claims 1 to 8, **characterised in that** the upper cover (12) is provided with a peripheral annular lip (14), directed downwards from the large base (13) and in line with the surface of the upper cover (12).
  10. A device according to any one of Claims 1 to 9, **characterised in that** the upper bottom (11) and the upper cover (12) each comprise a facing transverse peripheral ring (18, 19), defining a transverse band for mounting and fixing the end, on the same side as the upper element (2), of the struts (4) on the said upper element (2), the annular lip (14) being in line with the peripheral ring (18) of the upper cover (12) and covering the peripheral ring (19) of the upper bottom (11), the facing transverse peripheral rings (18, 19) being respectively in line with the large base of the first truncated cone (33) of the upper bottom (11) and in line with the large base of the second truncated cone (32) of the upper cover (12).
  11. A device according to any one of Claims 1 to 10, **characterised in that** the upper cover (12) comprises a single conical cap whose large base is common with the upper bottom (11), the frustoconical surface of the single conical cap forming for example with its large base an angle of around 22°.
  12. A device according to any one of Claims 1 to 6, **characterised in that** the upper element (2) comprises an upper bottom (11) in the form of a flattened dish (48), with a roughly circular shape, the dish (48) comprising a transverse central part (49) offset axially with respect to the remaining annular external part (50), the central part (49) being flat or substantially flat and being connected to the annular external part (50) by a connecting wall (51) with a frustoconical shape overall.
  13. A device according to any one of Claims 1 to 11, **characterised in that** the lower bottom (15) and the lower cover (6) are each frustoconical in shape and **in that** the lower cover (6) is provided with an annular lip (10), contiguous with the common large base (9), directed downwards from the common large base (9) and in line with the surface of the lower cover (6).
  14. A device according to Claim 13, **characterised in that** the lower bottom (5) comprises a peripheral

ring (20) parallel to the frustoconical surface of the lower cover (6).

15. A device according to any one of Claims 1 to 6 and 12, **characterised in that** the lower element (3) comprises a piece (44) of roughly frustoconical shape, whose upper small base (45) is turned towards the upper element (2), whilst the lower large base (46) is turned in the opposite direction to the upper element (2). 5
16. A device according to Claim 15, **characterised in that** the small base (45) is surmounted by a lip (47) with a substantially circular cross-section. 10
17. A device according to any one of Claims 1 to 16, **characterised in that** each of the struts (4) in the service position comprises at its lower end a lower connecting lug (21) parallel to, in contact with and fixed to the frustoconical surface of the lower cover (6) and extending in a direction tangential to the axis (100) of the device. 20
18. A device according to Claim 17, **characterised in that** the struts (4) have over the major part of their axial length - along the axis (100) - a protrusion disposed substantially at the centre of the struts (4) and substantially parallel to the axis (100), the region of the struts (4) situated on each side of the protrusion being of reduced thickness. 25
19. A device according to any one of Claims 1 to 18, **characterised in that** the lower cover (6) comprises, at its small base (15), an annular projection (16) of axial direction and height h, the dimensional ratio h/d being between 0.01 and 0.15 and preferentially substantially equal to 0.08, and/or **in that** the angle 1 formed by the annular lips (10, 14) with the large bases (9, 13) is between 45° and 70° and preferably substantially equal to 60°. 30
20. A device according to any one of Claims 1 to 19, **characterised in that** the maximum diameter D of the upper element (2) is substantially equal to the maximum diameter of the lower element (3), and **in that** the dimensional ratio D/d is between 1.5 and 3 and preferentially substantially equal to 2.25. 35
21. A device according to any one of Claims 1 to 20, **characterised in that**, H being the minimum distance separating the two upper (2) and lower (3) elements, the dimensional ratio H/d is between 0.25 and 1.2 and preferentially substantially equal to 0.7. 40
22. A device according to any one of Claims 1 to 21, **characterised in that** the angle a formed by the frustoconical surface of the lower cover (6) with its large base (9) is between 15° and 45° and prefer-

entially substantially equal to 30°.

23. A device according to any one of Claims 1 to 22, **characterised in that** the angle b and/or the angle g and/or the angle d formed respectively by the frustoconical surface of the lower bottom (5), the frustoconical surface of the second truncated cone (32), the surface of the first truncated cone (33) of the upper bottom (11) with their respective large bases is or are between 0° and 30° and preferentially substantially equal to 22°. 45
24. A device according to any one of Claims 1 to 23, **characterised in that**, d<sub>2</sub> being the diameter of the closed small base (29) of the cavity (25), the dimensional ratio d<sub>2</sub>/d is between 0.8 and 2 and preferentially substantially equal to 1.12 and/or **in that**, d<sub>3</sub> being the diameter of the open large base (28) of the cavity (25), the dimensional ratio d<sub>3</sub>/d is between 1 and 2.40 and preferentially substantially equal to 1.31 and/or **in that**, d<sub>4</sub> being the axial height of the axial cavity (25), the dimensional ratio d<sub>4</sub>/d is between 0.2 and 0.5 and preferentially substantially equal to 0.28. 50
25. A device according to any one of Claims 1 to 24, **characterised in that** the cavity (25) projects from the small base (17) towards the space (8) between one half of and its entire axial height and preferentially projects by a distance substantially equal to 0.18 x d, and **in that** the angle m formed by the frustoconical surface of the cavity (25) with its large base (28) is between 45° and 90° and preferentially substantially equal to 75°. 55
26. A device according to any one of Claims 7 to 25, **characterised in that** the frustoconical surface of the first truncated cone (31) of the upper cover (12) forms an angle of around 60° plus or minus 10° with its large base, and/or **in that** the conical surface of the conical cap (30) forms an angle of 12° plus or minus 5° with its large base.
27. A device according to any one of Claims 1 to 26, **characterised in that** the distance separating the closed small base (29) of the cavity (25) from the top of the conical cap (30) is around 0.8 x d.
28. A device according to any one of Claims 1 to 27, **characterised in that** the axial cavity (25) is provided with an annular lip (34) contiguous with the base (28), peripheral and directed upwards, forming an angle of around 22° plus or minus 10° with the base (28) and having a width of around 0.1 d.
29. A device according to any one of Claims 1 to 28, **characterised in that** it comprises at least two struts (4) disposed at the periphery of the device,

the struts (4) being flat in shape with rounded edges, of radial length  $t_3$  and thickness  $e_3$ , the dimensional ratio  $t_3/d$  being between 0.04 and 0.07 and preferentially substantially equal to 0.05, and the dimensional ratio  $e_3/t_3$  being between 0.02 and 0.5. 5

30. A device according to any one of Claims 1 to 29, **characterised in that** the turbine comprises a stator (23) provided on one of its faces with a fixing means (42), the turbine also comprising a rotor (26) on which there is mounted, on the same side as the stator (23), a plate (40) enabling the blades (24) to be fixed. 10

31. A device according to any one of Claims 1 to 29, **characterised in that** the rotor (26) is provided with at least one piece for fixing the blades (24), fixed to the rotor (26), for example by a screw (62) positioned along the axis of rotation of the rotor (26); the fixing piece consisting of an oblong bar (61) substantially following the external shape of the rotor (26) on each side of the screw (62) and being extended towards the stator (23), a blade (24) being fixed at each end of the bar (61), or the fixing piece consisting of a hollow cap covering the rotor (26) while being fixed thereto by a screw positioned along the axis of rotation of the rotor (26), at least one blade (24) being fixed to the hollow cap. 15 20 25

32. A device according to any one of Claims 1 to 31, **characterised in that** the lower radial edges (27) of the blades (24) are extended by blade elements (37) articulated for rotation about the said radial edges (27) between a first idle position in which the blade elements (37) are substantially perpendicular to the blades (24) when the turbine is not active, and a second active position in which each blade element (37) is substantially in the same plane as the associated blade (24) when the turbine is in action. 30 35 40

33. A device according to Claim 32, **characterised in that** the blade elements are forced into the idle position by an elastic element (38), the passage from the idle position to the active position being due to the inertial and centrifugal forces caused by the rotation imparted by the turbine to the blades (24) and to the blade elements (37). 45

34. A device according to any one of Claims 1 to 33, **characterised in that** it comprises two large blades (24) crossing on the axis (100) so as to create four half-blades, and **in that**, the two blades (24) intersecting at right angles, each half-blade comprises a blade element (37) in the shape of a quarter of a circle, so that, in the idle position, the blade elements (37) form in combination a cover closing the lower base (28) of the cavity (25). 50 55



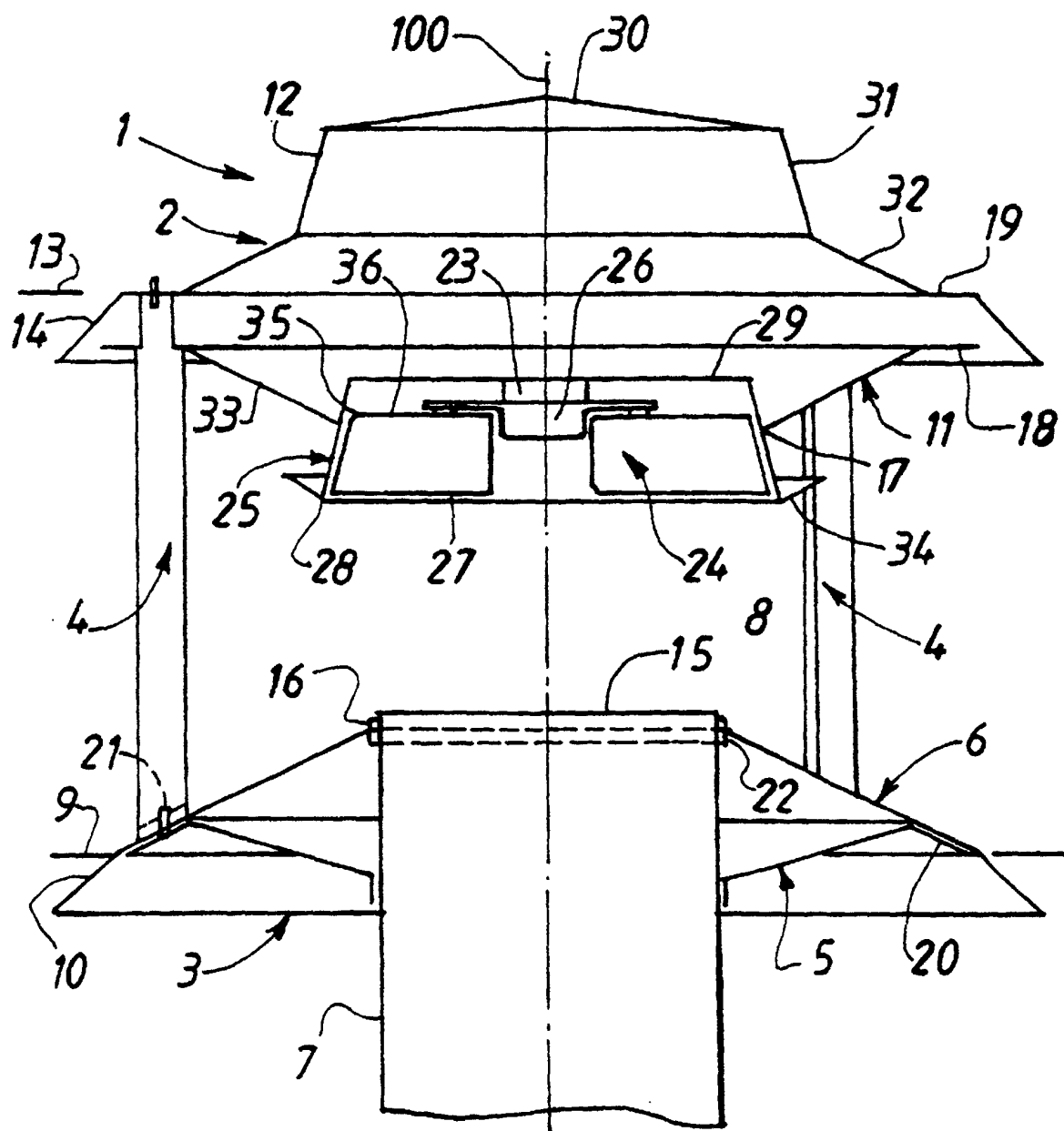


FIG.1

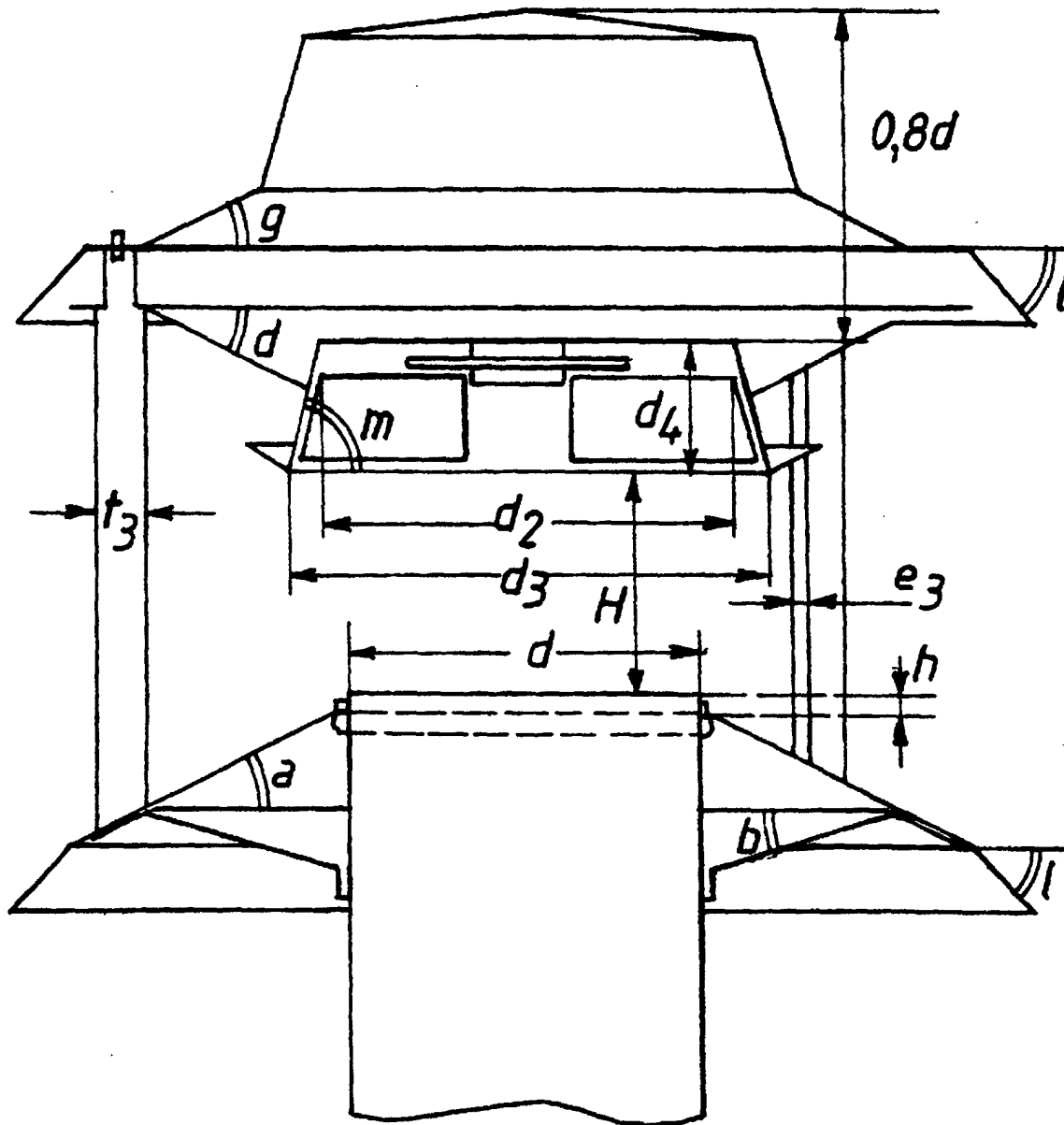
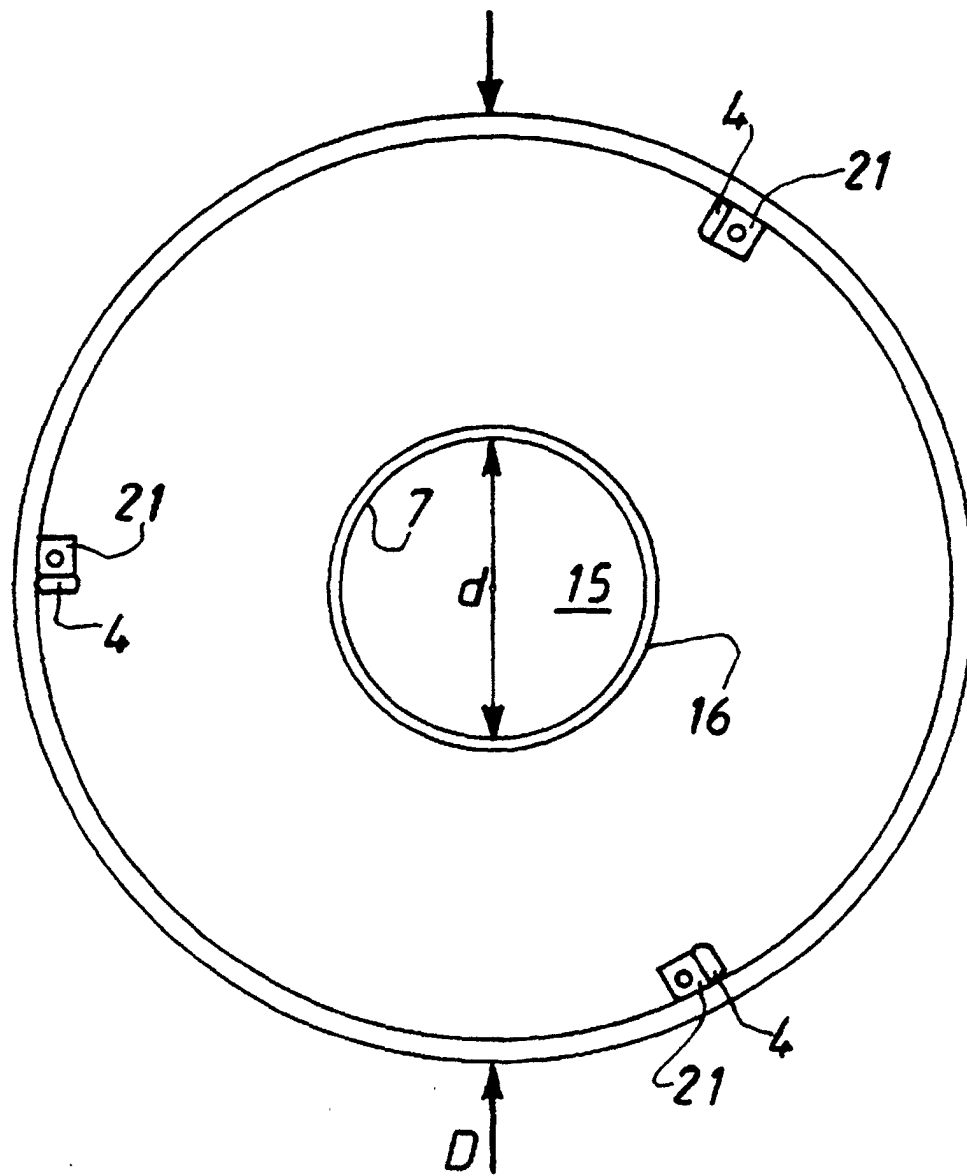
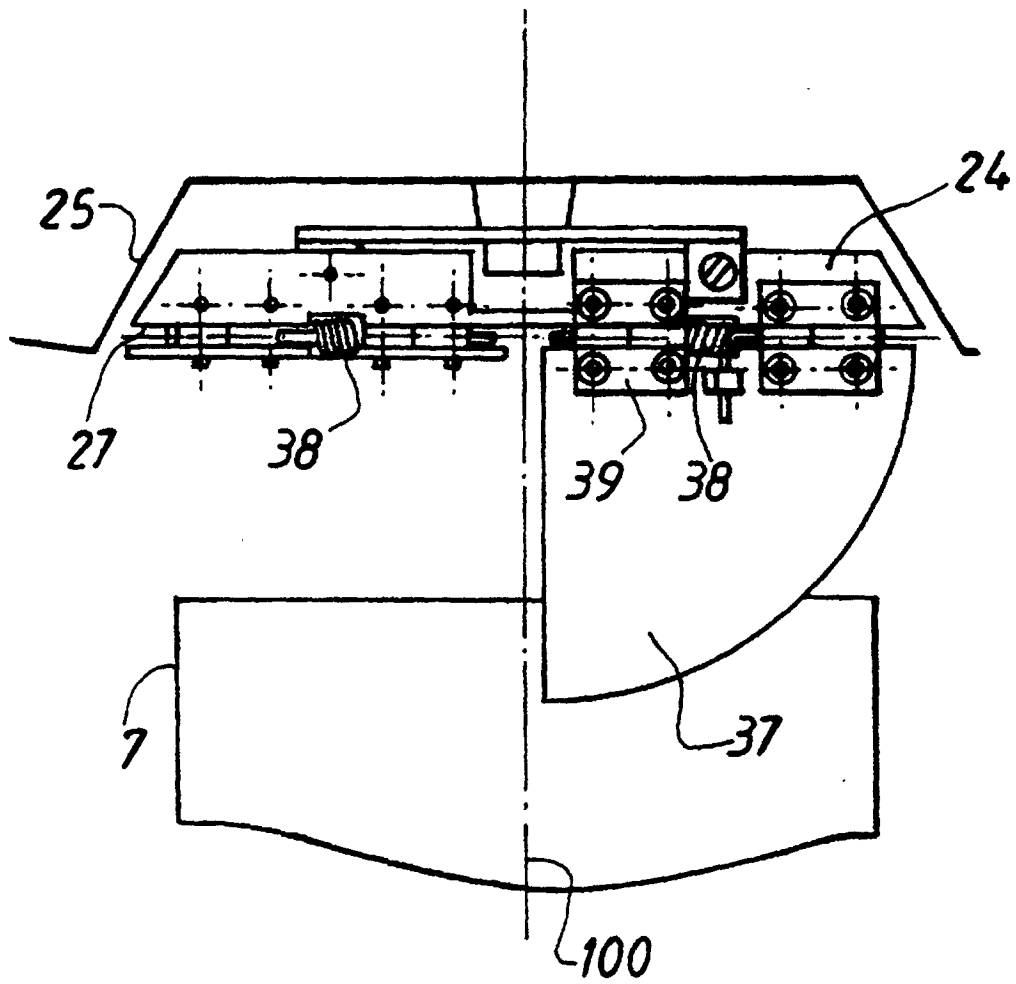


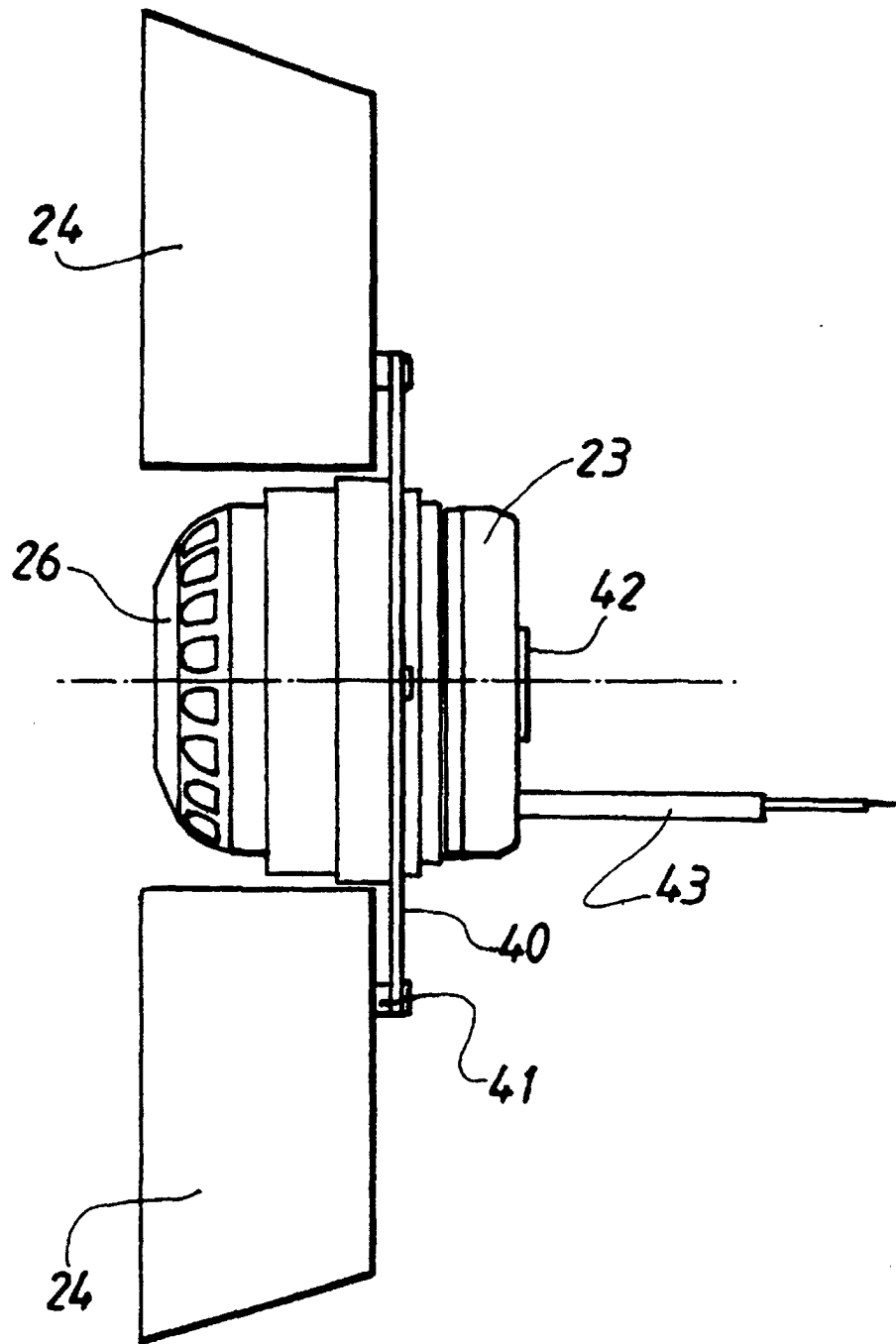
FIG.2



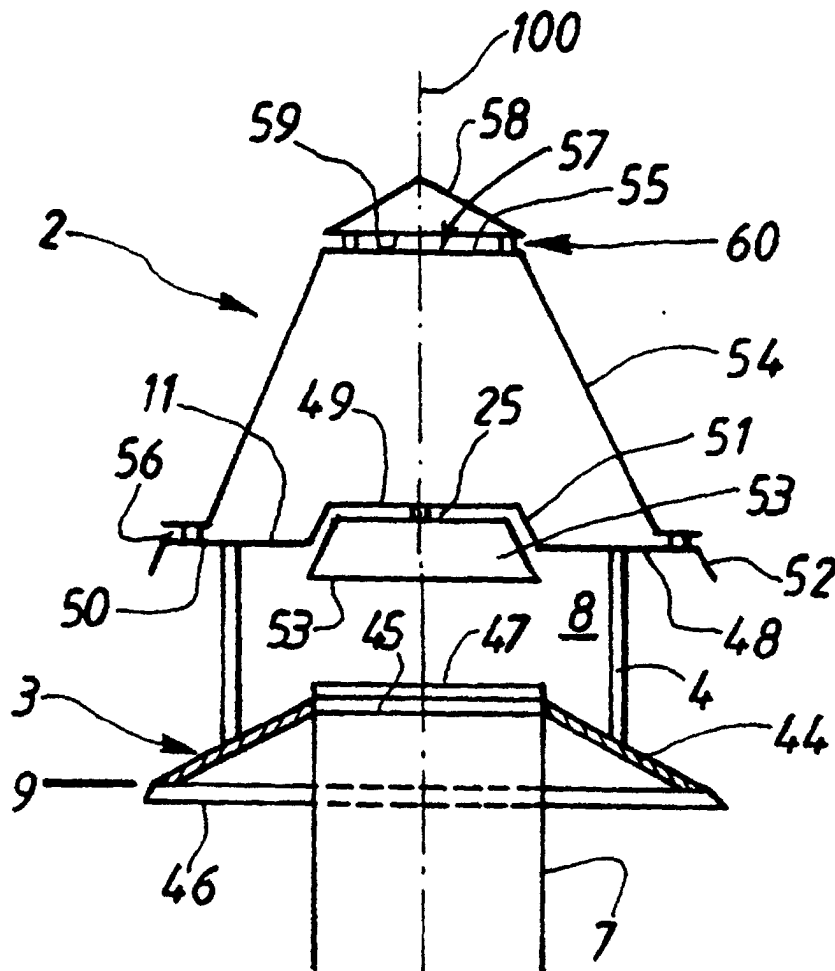
**FIG.3**



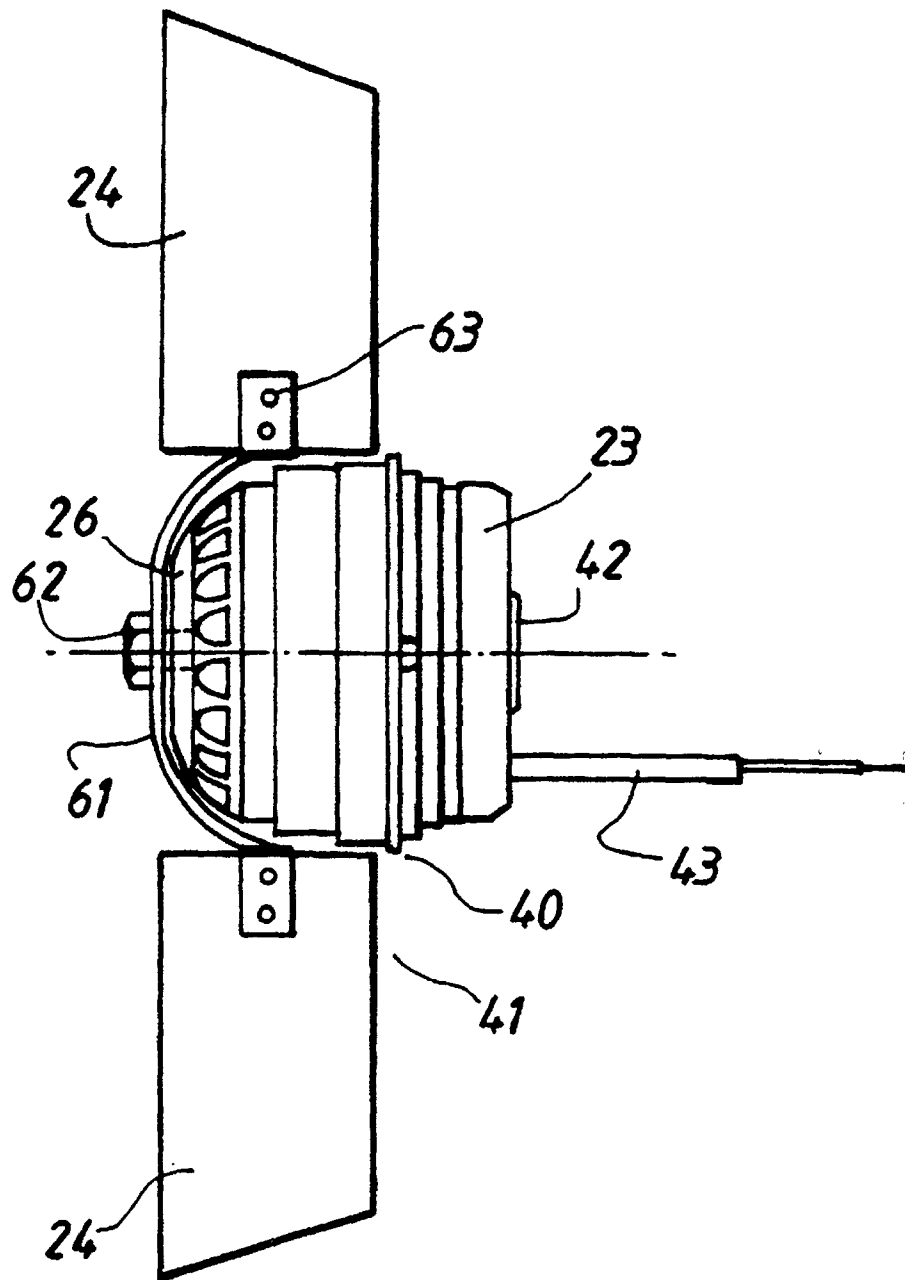
**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**



**FIG.7**