

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 184 626 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
06.03.2002 Bulletin 2002/10

(51) Int Cl.7: **F24F 7/007, B01D 53/00,**
F04D 29/60

(21) Numéro de dépôt: **01450015.1**

(22) Date de dépôt: **29.08.2001**

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

(30) Priorité: **29.08.2000 FR 0011024**
11.04.2001 FR 0104955

(71) Demandeur: **Delamet SA, Société Anonyme**
17360 Saint Aigulin (FR)

(72) Inventeur: **Chiron, Alain**
17360 Saint Aigulin (FR)

(74) Mandataire: **Thébault, Jean-Louis**
Cabinet Thébault 111 cours du Médoc
33300 Bordeaux (FR)

(54) **Procédé de traitement de pollutions atmosphériques, notamment olfactives et dispositif pour sa mise en oeuvre**

(57) L'objet de l'invention est un procédé de traitement de pollutions atmosphériques, notamment de pollutions olfactives, caractérisé en ce qu'il consiste à utiliser un dispositif comprenant une hélice (124) disposée à l'extrémité d'un mât (122), susceptible de générer un flux d'aspiration en dessous de l'hélice susceptible d'aspirer l'air pollué au niveau du sol et un flux ascensionnel d'entraînement au dessus de l'hélice afin de traiter l'air pollué par dilution, c'est-à-dire en le brassant avec un grand volume d'air moins ou non pollué, et par dispersion, c'est-à-dire en le rejetant en altitude.

L'invention couvre aussi le dispositif associé.

Cet ensemble trouve une application particulière pour les décharges à ciel ouvert mais aussi pour les lagunes de stations d'épuration ou pour diluer des odeurs issus d'industries générant des odeurs tenaces.

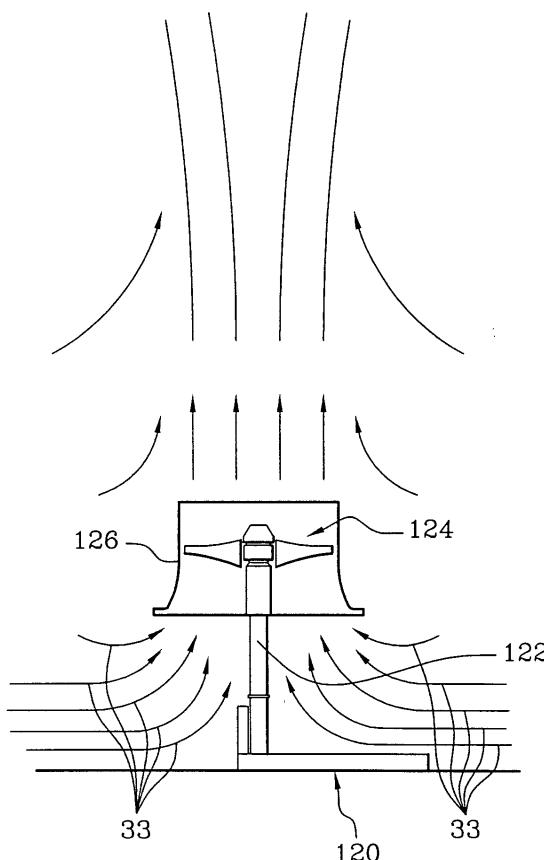


Fig. 10

Description

[0001] La présente invention se rapporte à un procédé de traitement de pollutions atmosphériques, notamment de pollutions olfactives par dilution et dispersion. Elle se rapporte également à un dispositif pour la mise en oeuvre dudit procédé sous forme d'une hélice disposée à l'extrémité d'un mât.

[0002] Sur la figure 1, on a représenté un casier 10 ouvert d'un centre d'enfouissement de déchets, notamment d'ordures ménagères, en cours d'utilisation, comprenant une source 12 d'odeurs nauséabondes ainsi que les courbes d'iso-concentrations d'odeurs. Comme on peut le constater, les odeurs issues de molécules odorantes présentes dans l'air se répandent sous forme de nappes au niveau du sol et leur concentration reste relativement élevée, de l'ordre de 1,5 mg/m³, à des centaines de mètres de la source, voire un kilomètre. Ceci constitue une réelle gêne pour les riverains de tels centres, sachant que le seuil de perception de telles odeurs est nettement inférieur à 1 mg/m³.

[0003] Pour le traitement de ces odeurs, on a recourt en général à des dispositifs de pulvérisation qui permettent de nébuliser sur les déchets des produits masquants. L'action est très locale et les particules des produits masquants tombent au sol rapidement laissant ressortir à nouveau les odeurs initiales.

[0004] Par ailleurs, ce procédé de traitement des odeurs n'est pas satisfaisant sur le plan de son efficacité et de son impact sur l'environnement.

[0005] En effet, ce procédé ne permet de traiter que la couche superficielle du casier. Or, en général après le traitement, la couche en surface est recouverte par une nouvelle couche de déchets à partir de laquelle émanent des odeurs nauséabondes non traitées, rendant éphémère l'efficacité du traitement.

[0006] D'autre part, la pulvérisation de produits induit des ruissellements au travers des couches de déchets qu'il est nécessaire de capter et de traiter si on ne veut pas risquer de polluer le sous-sol et notamment les nappes phréatiques. Or, les dispositifs pour assurer le captage et le traitement de ces ruissellements sont relativement coûteux et difficiles à mettre en oeuvre si les quantités sont importantes. Or, pour atteindre un seuil d'efficacité suffisant, il faudrait recourir à de telles quantités.

[0007] Selon l'art antérieur, il existe des dispositifs plus ou moins réalistes permettant le traitement de pollutions atmosphériques, décrits notamment dans les demandes de brevet WO99/54572 et US 3.489.072.

[0008] Ces dispositifs utilisent le phénomène de dispersion pour traiter la pollution atmosphérique en utilisant de grandes cheminées qui rejettent en altitude les fumées ou analogue.

[0009] Or, les dispositifs décrits sont en général très coûteux, difficiles à mettre en oeuvre et relativement peu efficaces en raison de la quantité d'air traitée et de leur action très localisée, ces derniers ne pouvant traiter que des pollutions ponctuelles et non surfaciques ou volumiques comme les odeurs émanant d'un casier d'une décharge.

[0010] Aussi, la présente invention vise à pallier les inconvénients de l'art antérieur en proposant un nouveau procédé de traitement des pollutions atmosphériques et notamment des pollutions olfactives, efficace, simple à mettre en oeuvre, relativement peu coûteux comparé aux solutions existantes et qui assure un traitement efficace d'une grande quantité d'air sur une superficie relativement importante.

[0011] A cet effet, l'invention propose un procédé de traitement de pollutions atmosphériques, notamment de pollutions olfactives, caractérisé en ce qu'il consiste à utiliser un dispositif comprenant une hélice disposée à l'extrémité d'un mât, susceptible de générer un flux d'aspiration en dessous de l'hélice susceptible d'aspirer l'air pollué au niveau du sol et un flux ascensionnel d' entraînement au dessus de l'hélice afin de traiter l'air pollué par dilution, c'est-à-dire en le brassant avec un grand volume d'air moins ou non pollué, et par dispersion, c'est-à-dire en le rejetant en altitude.

[0012] Selon une autre caractéristique, les vitesses d'éjection et le débit du dispositif sont ajustés pour atteindre une altitude de dispersion adaptée variant par exemple de 50 à 200 m et un coefficient de dilution au moins égal à 10 et pouvant atteindre 10⁶. De préférence, le dispositif doit avoir un débit au niveau de l'hélice variant de 200 à 600 m³/s et une vitesse d'éjection variant de 10 à 30 m/s.

[0013] L'invention propose également un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé précédemment défini, caractérisé en ce qu'il comprend un mât à l'extrémité duquel est rapportée une tête d'hélice sur laquelle est montée en rotation une hélice, ainsi que des moyens d' entraînement en rotation de l'hélice.

[0014] Avantageusement, il comprend des moyens anti-retour sous forme d'une paroi cylindrique disposée de façon concentrique à l'hélice, susceptibles d'empêcher l'apparition de flux tourbillonnants aux extrémités des pales de ladite hélice. Cet agencement permet d'améliorer le rendement de l'hélice et de réduire le bruit.

[0015] De préférence, la paroi est en forme de convergent de manière à accélérer le flux d'éjection et créer une dépression plus importante sous l'hélice.

[0016] Selon un mode de réalisation préféré, le convergent a une forme elliptique et comprend, à son extrémité amont selon le flux d'air, une collerette sensiblement perpendiculaire audit flux, de manière à empêcher l'apparition d'un décollement du flux de la paroi en entrée du convergent.

[0017] Selon une autre caractéristique de l'invention, le mât est monté sur un châssis mobile et constitué de plusieurs tronçons de manière à pouvoir se plier, pour faciliter le déplacement de l'ensemble.

[0018] Selon un mode de réalisation, le mât comprend un premier tronçon solidaire du châssis, un deuxième tronçon

articulé par rapport au premier tronçon autour d'un axe sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal du châssis grâce à un actionneur ainsi qu'un troisième tronçon, à l'extrémité libre duquel est fixée la tête d'hélice, et articulé par rapport au deuxième tronçon autour d'un axe sensiblement parallèle à l'axe longitudinal grâce éventuellement à un actionneur.

[0019] D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description qui va suivre du procédé et du dispositif de l'invention, description donnée à titre d'exemple uniquement et en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est un schéma montrant les iso-concentrations d'odeurs émanant d'un casier ouvert d'un centre d'enfouissement de déchets sans traitement desdites odeurs,
- la figure 2 est un schéma montrant les iso-concentrations d'odeurs émanant d'un casier ouvert d'un centre d'enfouissement de déchets traitées selon le procédé de l'invention,
- la figure 3 est une vue schématique illustrant l'aspiration générée par l'hélice sous cette dernière,
- la figure 4 est une vue schématique illustrant le phénomène d'entraînement présent au-dessus de l'hélice,
- la figure 5 est un schéma montrant les vitesses et le débit du flux au-dessus, de l'hélice à différentes altitudes,
- la figure 6 est une vue en élévation latérale du dispositif de l'invention,
- la figure 7 est une vue de dessus du dispositif en position déployée,
- la figure 8 est une vue en élévation latérale du dispositif en position repliée,
- la figure 9 est une vue de détail montrant la tête de l'hélice,
- la figure 10 est une vue schématique d'une variante améliorée du dispositif,
- la figure 11 est une coupe du dispositif de la figure 10, et
- la figure 12 est une demi-section d'un convergent.

[0020] Pour illustrer et décrire le procédé de l'invention, on a choisi de l'appliquer au traitement des odeurs nauséabondes provenant d'un centre d'enfouissement de déchets. Il est évident que ce procédé peut s'appliquer à d'autres types de pollutions atmosphériques. Ce procédé est plus particulièrement adapté pour traiter des pollutions diffuses de type surfacique ou volumique.

[0021] Comme nous l'avons vu ci-dessus, on a représenté sur la figure 1 un casier ouvert 10 d'un centre d'enfouissement de déchets, notamment d'ordures ménagères, en cours d'utilisation, comprenant une source 12 d'odeurs nauséabondes ainsi que les courbes d'iso-concentrations d'odeurs, référencées 14, 15, 16, 17, 18 et correspondant respectivement à 500 mg/m³, 20 mg/m³, 10 mg/m³, 2 mg/m³ et 1,5 mg/m³.

[0022] Comme on peut le constater, les odeurs issues de molécules odorantes présentes dans l'air se répandent au niveau du sol et leur concentration reste relativement élevée, de l'ordre de 1,5 mg/m³, à des centaines de mètres de la source. Ceci constitue une réelle gêne pour les riverains de tels centres, schématiquement représentés en 20, sachant que le seuil de perception de telles odeurs est de 1 mg/m³ de façon générale mais varie considérablement en fonction du type de molécule.

[0023] Selon le procédé de l'invention, l'air pollué est traité par dilution, c'est-à-dire en le brassant avec un grand volume d'air moins ou non pollué, et par dispersion, c'est-à-dire en le rejetant en altitude.

[0024] Sur la figure 2, on a représenté schématiquement un casier ouvert 10 avec une source 12 d'odeurs nauséabondes ainsi que les courbes d'iso-concentrations d'odeurs, référencées 22, 23, 24, 25, 26 et correspondant respectivement à 0,1 mg/m³, 0,09 mg/m³, 0,08 mg/m³, 0,07 mg/m³ et 0,06 mg/m³.

[0025] Ainsi, on s'aperçoit que les odeurs issues de molécules odorantes présentes dans l'air ne se répandent plus au niveau du sol mais qu'elles sont rejetées à une altitude de l'ordre de 50 à 200 m, et que leur concentration en altitude est fortement réduite grâce au phénomène de dilution.

[0026] On peut noter également que les riverains 20 ne sont plus incommodés par cette pollution olfactive.

[0027] Pour brasser et disperser l'air, on utilise un dispositif 28 appelé "pulseur" comprenant une hélice 30 disposée à l'extrémité d'un mât 32.

[0028] Comparé aux procédés et dispositifs existants, le procédé de l'invention permet de traiter un plus grand volume d'air pollué. A titre d'exemple, le procédé de l'invention permet de traiter efficacement les odeurs émanant d'un casier ayant une superficie de 0,5 à 1 ha.

[0029] Ces résultats probants sont obtenus grâce au "pulseur" qui génère un flux d'aspiration 33 en dessous de l'hélice susceptible d'aspirer l'air pollué au niveau du sol et un flux ascensionnel d'entraînement 34 au dessus de l'hélice, visible sur les figures 3 et 4, susceptible de rejeter l'air à une altitude de l'ordre de 50 à 200 m, avec une augmentation du débit d'air traité conséquent au dessus de l'hélice grâce au phénomène d'entraînement. La vitesse d'éjection et le débit du "pulseur" sont ajustés pour obtenir de préférence, une altitude de dispersion d'au moins 50 m et un coefficient de dilution au moins égal à 10.

[0030] Sur les figures 3 et 4, on a représenté de façon dissociée les différents effets générés par le "pulseur" de l'invention. Il est évident qu'en réalité ces deux effets d'aspiration au-dessous de l'hélice 30 et d'entraînement au-dessus de l'hélice sont combinés. Ces deux phases sont suivies d'une phase de dispersion qui ne peut être représentée

à l'échelle du dessin car elle concerne un volume très important.

[0031] Sur la figure 3, on a montré le flux d'aspiration 33 produit au-dessous de l'hélice 30 ainsi que le flux ascensionnel d'entraînement 34 généré au-dessus de l'hélice. Cet effet d'aspiration permet de brasser un grand volume d'air de l'ordre de 2.000.000 m³/h et de réduire fortement la concentration des molécules odorantes par dilution, lesdites concentrations étant divisées au moins par 10.

[0032] Sur la figure 4, on a montré le flux ascensionnel d'entraînement 34 produit au-dessus de l'hélice 30. Cet effet d'entraînement généré par les courants tourbillonnants présents aux limites du flux 34 permet d'augmenter fortement le volume d'air traité.

[0033] Comme il est visible sur la figure 4, cet effet d'entraînement permet de traiter une surface importante grâce aux courants d'air qui se produisent en marge du dispositif. Ceci permet de traiter un plus grand volume d'air et de diluer encore plus les molécules odorantes.

[0034] Sur la figure 5, on a représenté, sur un diagramme les vitesses et le débit au dessus de l'hélice à différentes altitudes A0 au niveau de l'hélice, A1 10 m, A2 50 m et A3 100 m au dessus de l'hélice.

[0035] Les valeurs fournies dans le tableau ci-dessous sont données à titre d'exemple pour une hélice de 5,4 m de diamètre, disposée à 10 m du sol, tournant à 600 tr/min.

	Altitude (m)	Débit (m ³ /s)	Vitesse maxi (m/s)
A0	0	500	30
A1	10	1 500	25
A2	50	2 500	10
A3	100	3 000	5

[0036] Comme on peut le noter, le débit est multiplié par 5 à 100 m au-dessus de l'hélice, ce qui se traduit par une augmentation du volume d'air traité et une plus grande dilution.

[0037] Pour assurer un fonctionnement efficace, le "pulseur" doit avoir un débit au niveau de l'hélice variant de 200 à 600 m³/s et une vitesse d'éjection variant de 10 à 30 m/s.

[0038] Un dispositif 28, appelé "pulseur", plus particulièrement adapté pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention est représenté sur la figure 6.

[0039] Il comprend principalement une hélice 30 disposée à l'extrémité d'un mât 32.

[0040] Ce dispositif comporte en outre un châssis 36 mobile supportant le mât 32 à l'extrémité duquel est rapportée une tête d'hélice 38 sur laquelle est montée en rotation l'hélice 30, ainsi que des moyens 40 d'entraînement en rotation de ladite hélice 30.

[0041] De préférence, le châssis 36 comprend une plate-forme 42 susceptible d'être arrimée à un camion à la manière d'une benne. A cet effet, la plate-forme comprend des moyens d'attelage 44 non détaillés car à la portée de l'homme de l'art et adaptés en fonction du type de véhicule tracteur.

[0042] Pour une meilleure assise, notamment pendant le fonctionnement, la plate-forme 42 comprend des moyens 46 d'appui au sol, de préférence sous forme de quatre jambes de renfort susceptibles d'occuper deux positions, une première position déployée, comme illustré par la figure 7, dans laquelle ces jambes prennent appui au sol pour renforcer l'assise du dispositif, et une seconde position repliée, comme illustrée par la figure 8, dans laquelle elles sont disposées au dessus de la plate-forme 42, notamment au moment du transport.

[0043] Le mât 32 est constitué de plusieurs tronçons de manière à pouvoir se plier, pour faciliter le déplacement de l'ensemble. Il comprend un premier tronçon 48 solidaire du châssis 36, un deuxième tronçon 50 relié au premier 48 et un troisième tronçon 52 relié au deuxième 50 à l'extrémité libre duquel est fixée la tête d'hélice 38.

[0044] Pour plier le mât 32, le deuxième tronçon 50 est articulé par rapport au premier tronçon 48 autour d'un axe 54 sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal 56 (voir figure 7) du châssis grâce à un actionneur 58, un vérin par exemple. De même, le troisième tronçon 52 est articulé par rapport au deuxième tronçon 50 autour d'un axe 60 sensiblement parallèle à l'axe longitudinal 56 grâce éventuellement à un actionneur non représenté.

[0045] Cet agencement permet d'obtenir un dispositif plus compact en position repliée comme illustré par la figure 8.

[0046] Les moyens 40 d'entraînement en rotation de l'hélice comprennent selon un mode de réalisation préféré, un moteur 62, de préférence hydraulique, et des moyens 64 de transmission constitués d'arbres et de renvois d'angle, non détaillés car à la portée de l'homme du métier.

[0047] Un entraînement par une transmission hydrostatique est particulièrement adapté en lieu et place d'une transmission mécanique pour conduire des puissances importantes et cet entraînement reste en même temps très aisément à installer sur une tête articulée.

[0048] La tête d'hélice 38 est montrée en détail sur la figure 9. Elle doit autoriser au moins deux degrés de liberté,

et de préférence trois, une première rotation autour de l'axe 66 longitudinal du mât, une deuxième rotation autour d'un axe 68 sensiblement perpendiculaire à l'axe 66, et éventuellement une troisième rotation autour de l'axe longitudinal 70 des pales 72, ceci afin d'orienter au mieux le flux d'éjection de l'hélice 30.

[0049] La tête d'hélice 38 comprend une première partie 74 montée à rotation par rapport au mât 32 autour de l'axe 66 grâce à des moyens 76, une seconde partie 78 montée à rotation par rapport à la première partie 74 autour de l'axe 68 grâce à des moyens 80, et un porte-pale 82 monté à rotation par rapport à la seconde partie 78 autour de l'axe de rotation 84 de l'hélice.

[0050] Les moyens 76 de mise en rotation comportent une couronne crantée 86 solidaire du bâti et un pignon 88 solidaire d'une platine 90 reliée à la partie inférieure de la première partie 74 de la tête. Ainsi, en engrenant sur la couronne 86, le pignon 88 entraîne en rotation la première partie 74.

[0051] Les moyens 80 de mise en rotation comportent une lunette 92 solidaire de la seconde partie 78 de la tête, prolongée par des arbres 94, diamétralement opposés, montés à rotation dans des paliers 96 d'axe, l'axe de rotation 68, solidaires de la première partie 74 de la tête. La rotation autour de l'axe 68 est obtenue grâce à un actionneur 96 reliant la lunette 92 à la première partie 74.

[0052] Le porte-pale est relié à la seconde partie 78 selon un mode de réalisation grâce à un palier d'axe, l'axe de rotation 84 de l'hélice, et supporte deux pales 72. de préférence, ces pales 72 sont amovibles pour être démontées rapidement et faciliter le transport de l'ensemble.

[0053] Selon une autre caractéristique de l'invention, l'orientation des pales 72 peut être réglée grâce à des moyens 98 de réglage. Selon un mode de réalisation non représenté, l'arbre de chaque pale est prolongé par une oreille mise en mouvement grâce à un actionneur, un vérin par exemple.

[0054] Une variante améliorée du dispositif est représentée sur les figures 10 à 12, permettant de réduire l'apparition de flux tourbillonnants aux extrémités des pales susceptibles d'occasionner des sifflements et produisant un effet d'aspiration accru suffisant pour décoller les flux laminés au niveau du sol, notamment en présence de vent.

[0055] Comme illustré par les figures 10 et 11, selon l'invention, le dispositif comprend un bâti 120 sur lequel est fixé un mât 122 à l'extrémité duquel est rapportée une hélice 124 ainsi que des moyens anti-retour sous forme d'une paroi 126 cylindrique disposée de façon concentrique à l'hélice 124, susceptibles d'empêcher l'apparition des flux tourbillonnants. Cet agencement permet également d'améliorer le rendement de l'hélice et de réduire le bruit.

[0056] Avantageusement, la paroi 126 est en forme de convergent de manière à accélérer le flux d'éjection et créer une dépression plus importante sous l'hélice 124, susceptible de décoller les flux laminés au niveau du sol, même en présence de vent.

[0057] Selon un mode de réalisation préféré, l'hélice 124 comprend des pales 128 rapportées sur un moyeu 130 lié à l'arbre d'un moteur 136. En complément, des bras radiaux 132 sont prévus comme moyen de liaison entre la paroi 26 et le mât ou le moteur.

[0058] Selon une caractéristique de cet agencement, le moteur 136 est disposé au niveau du moyeu de l'hélice ce qui contribue à simplifier le dispositif notamment au niveau des moyens d'entraînement et à améliorer sa compacité.

[0059] A titre indicatif, l'hélice 124 a un diamètre variant de 1 à 4 m, est disposée à une hauteur variant de 3 à 7 m et tourne à une vitesse variant de 600 à 2000 t/mn.

[0060] Comme illustré par la figure 12, le convergent a de préférence une forme elliptique, et comprend à son extrémité amont selon le flux d'air une collerette 134 sensiblement perpendiculaire audit flux. Cette collerette 134 assure un meilleur guidage de l'air et empêche l'apparition d'un décollement du flux de la paroi en entrée du convergent 126.

[0061] Cette variante peut utiliser un bâti, un mât, et une tête d'hélice comme décrits précédemment.

[0062] Bien entendu, l'invention n'est évidemment pas limitée au mode de réalisation représenté et décrit ci-dessus, mais en couvre au contraire toutes les variantes, notamment en ce qui concerne les moyens 40 d'entraînement de rotation de l'hélice, le nombre et les dimensions des pales, le positionnement de l'hélice ainsi que la forme et les moyens de liaison au mât du convergent.

[0063] Quant aux applications, on peut aussi appliquer un tel agencement aux lagunes des stations d'épuration, à l'épandage de lisiers dans les terrains agricoles ou aux industries qui génèrent des odeurs particulièrement tenaces comme les manufactures de caoutchouc.

50

Revendications

- Procédé de traitement de pollutions atmosphériques, notamment de pollutions olfactives, **caractérisé en ce qu'il** consiste à utiliser un dispositif (28) comprenant une hélice (30, 124) disposée à l'extrémité d'un mât (32, 122), susceptible de générer un flux d'aspiration en dessous de l'hélice susceptible d'aspirer l'air pollué au niveau du sol et un flux ascensionnel d'entraînement au dessus de l'hélice afin de traiter l'air pollué par dilution, c'est-à-dire en le brassant avec un grand volume d'air moins ou non pollué, et par dispersion, c'est-à-dire en le rejetant en altitude.

2. Procédé de traitement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les vitesses d'éjection et le débit du dispositif sont ajustés pour atteindre une altitude de dispersion d'eau moins 50 m et un coefficient de dilution au moins égal à 10.
- 5 3. Procédé de traitement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif doit avoir un débit au niveau de l'hélice variant de 200 à 600 m³/s et une vitesse d'éjection variant de 10 à 30 m/s.
- 10 4. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** il comprend une hélice (30, 124) rapportée à l'extrémité d'un mât (32, 122) ainsi que des moyens anti-retour sous forme d'une paroi (126) cylindrique disposée de façon concentrique à l'hélice (30, 124), susceptibles d'empêcher l'apparition de flux tourbillonnants aux extrémités des pales de ladite hélice.
- 15 5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la paroi (126) est en forme de convergent de manière à accélérer le flux d'éjection et créer une dépression plus importante sous l'hélice (124).
- 20 6. Dispositif selon la revendication 5, le convergent comprend, à son extrémité amont selon le flux d'air, une collerette (134) sensiblement perpendiculaire audit flux, de manière à empêcher l'apparition d'un décollement du flux de la paroi en entrée du convergent (126).
- 25 7. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le convergent a une forme elliptique.
- 30 8. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** l'hélice (30) est solidaire d'une tête d'hélice (38) susceptible d'autoriser au moins deux degrés de liberté.
- 35 9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la tête d'hélice (38) comprend un troisième degré de liberté, une rotation autour de l'axe longitudinal (70) des pales (72), assurant le réglage de l'orientation desdites pales.
- 40 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 9, **caractérisé en ce que** le moteur (136) susceptible d'entraîner en rotation l'hélice est disposé au niveau du moyeu de cette dernière.
- 45 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 10, **caractérisé en ce que** le mât (32) est monté sur un châssis mobile (36) et constitué de plusieurs tronçons de manière à pouvoir se plier pour faciliter le déplacement de l'ensemble.
- 50 12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le mât (32) comprend un premier tronçon (48) solidaire du châssis (36), un deuxième tronçon (50) articulé par rapport au premier tronçon (48) autour d'un axe (54) sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal (56) du châssis grâce à un actionneur (58) ainsi qu'un troisième tronçon (52), à l'extrémité libre duquel est fixée l'hélice (30), et articulé par rapport au deuxième tronçon (50) autour d'un axe (60) sensiblement parallèle à l'axe longitudinal (56) grâce éventuellement à un actionneur.

45

50

55

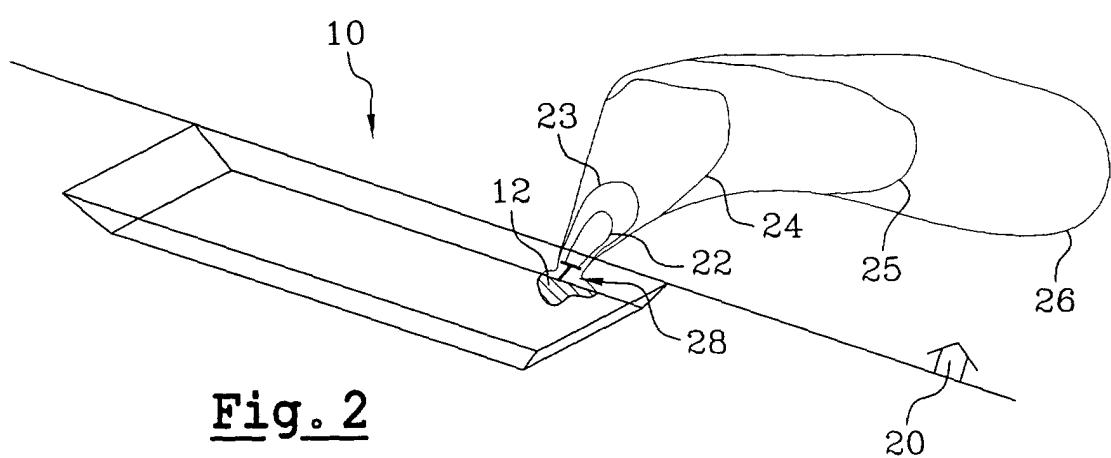
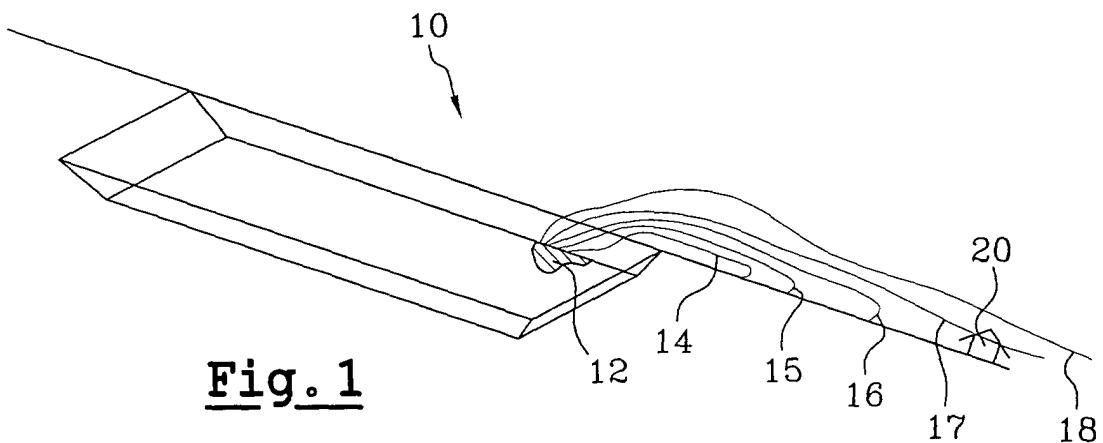


Fig. 3

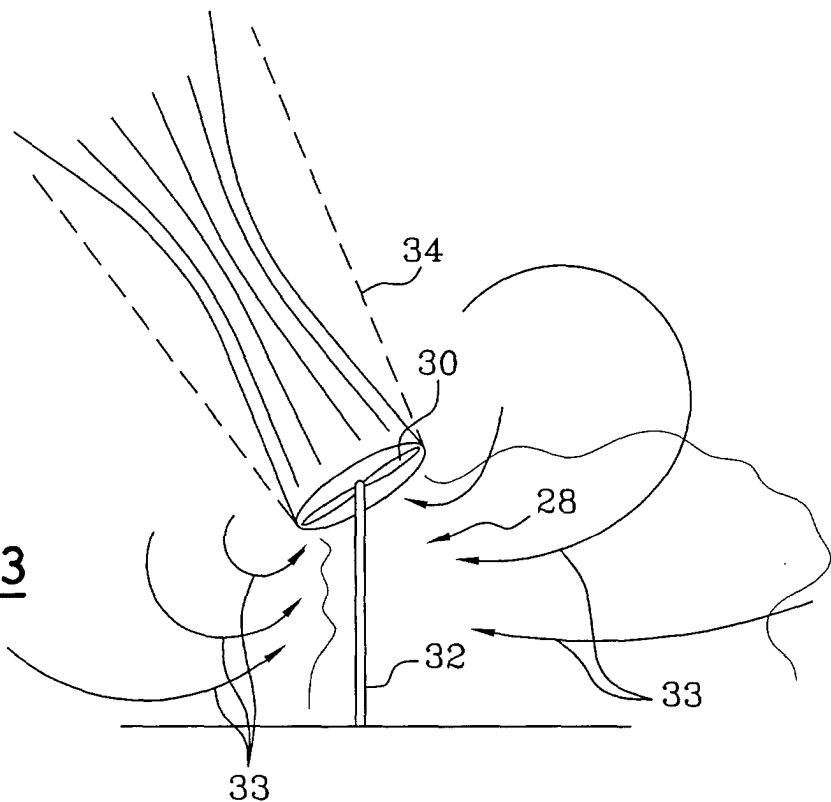
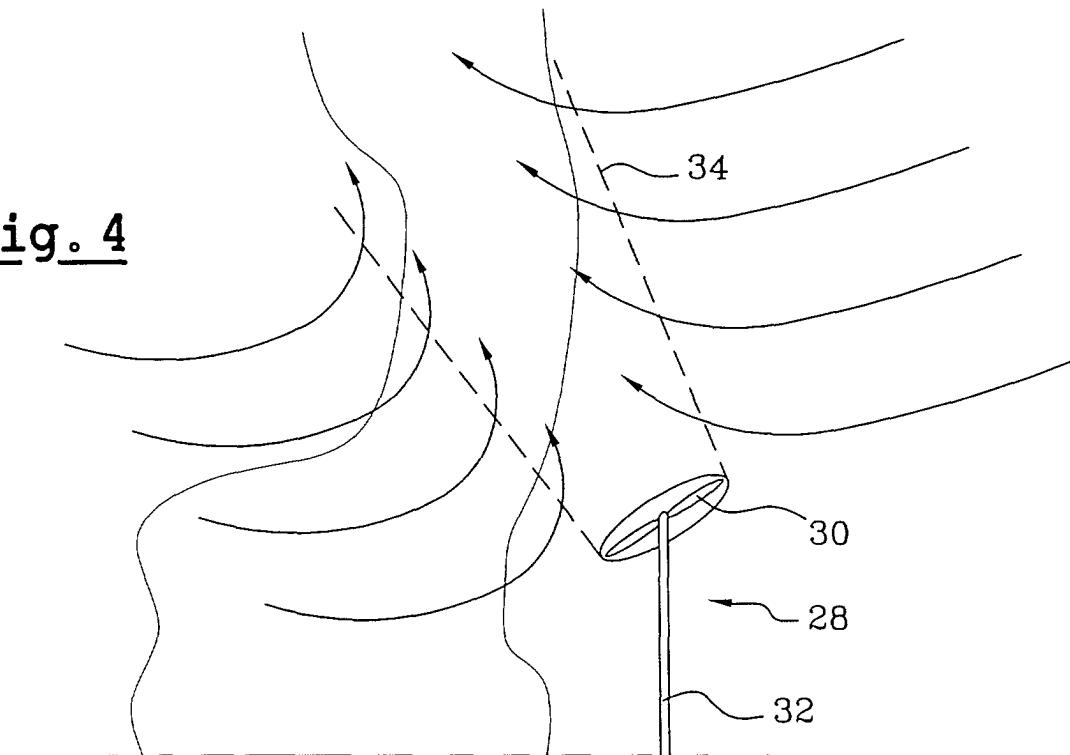


Fig. 4



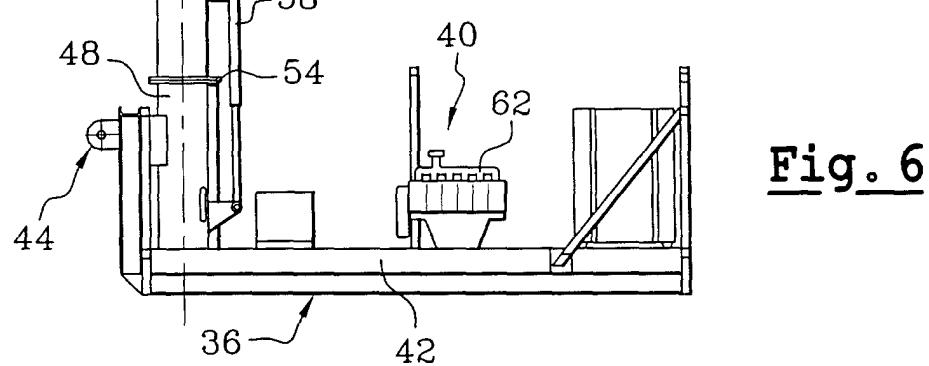
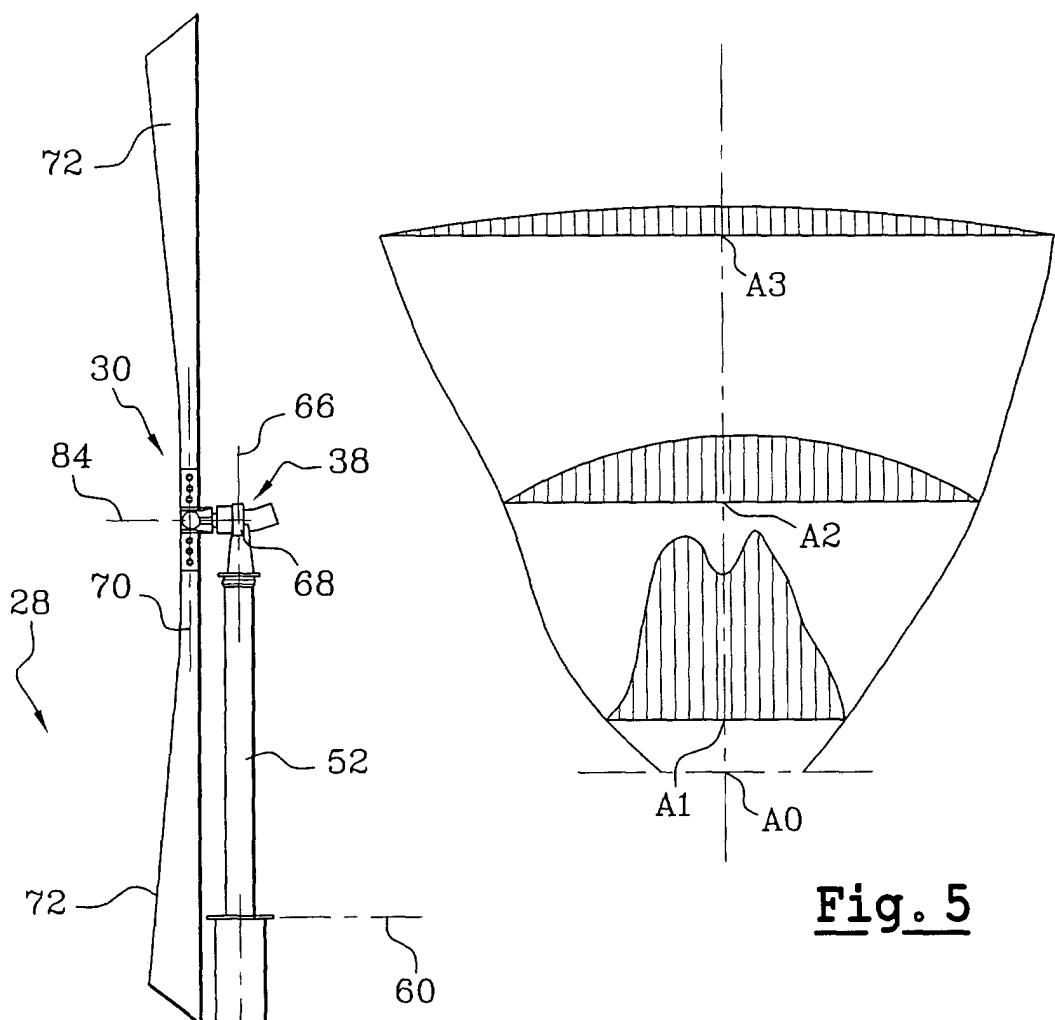


Fig. 7

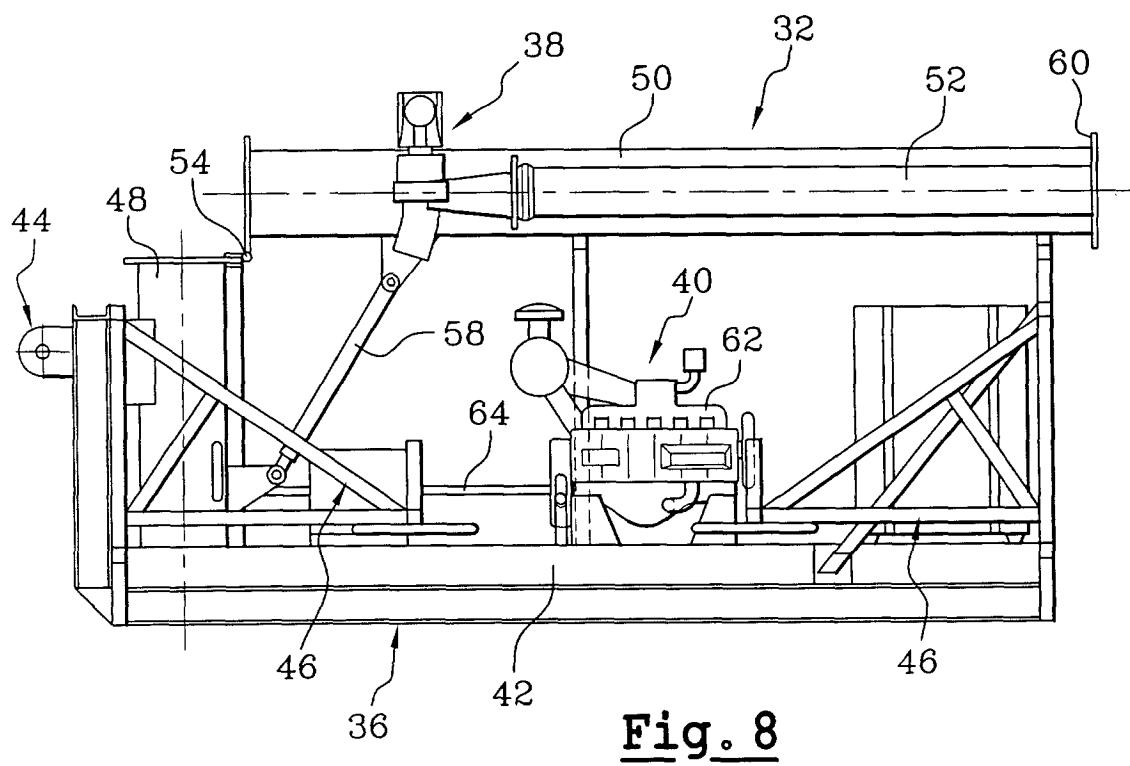
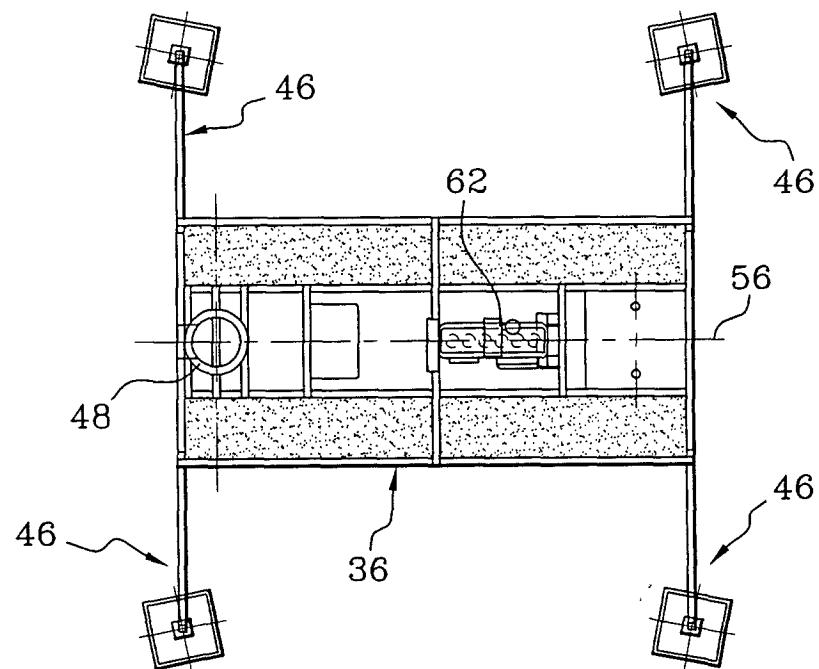
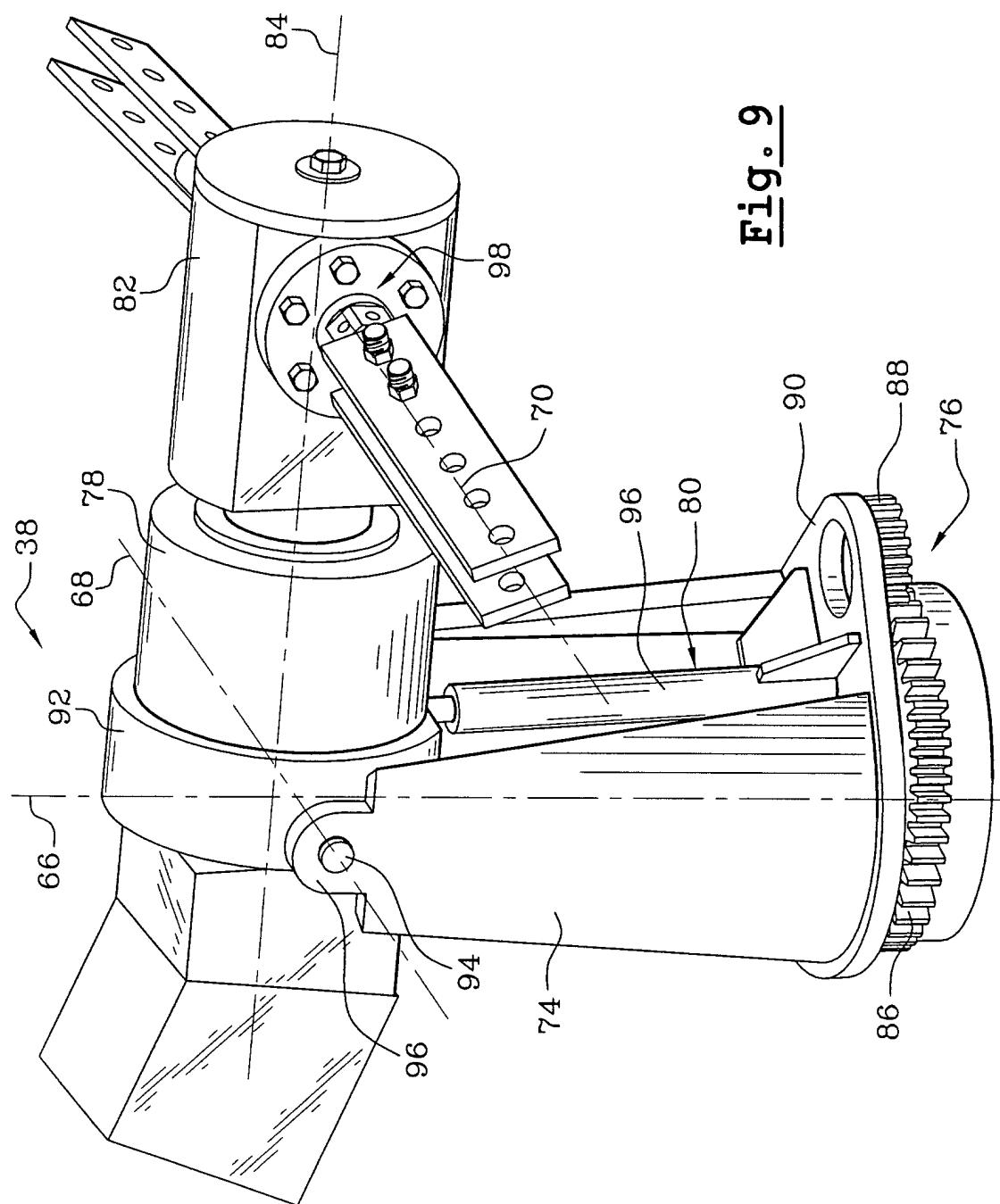


Fig. 8



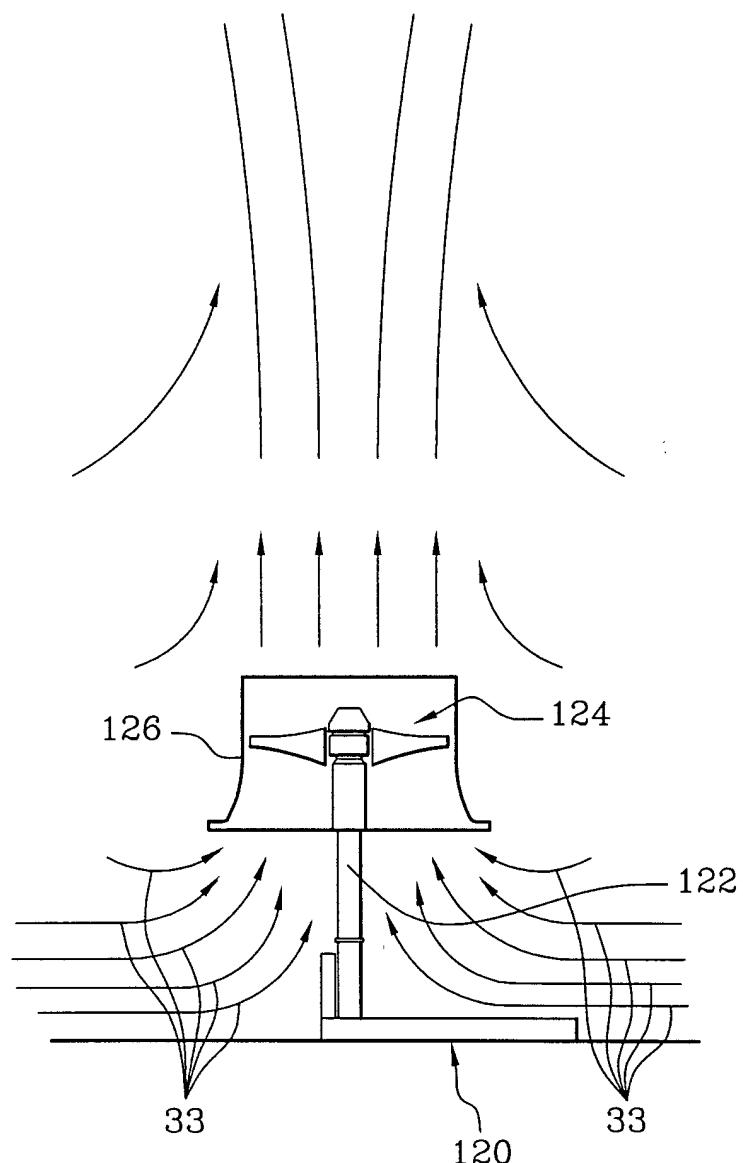
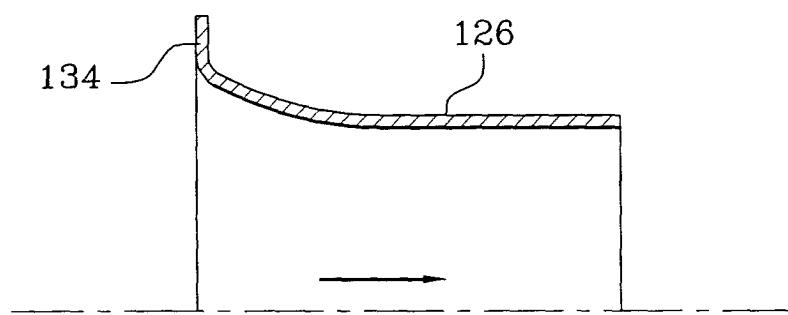
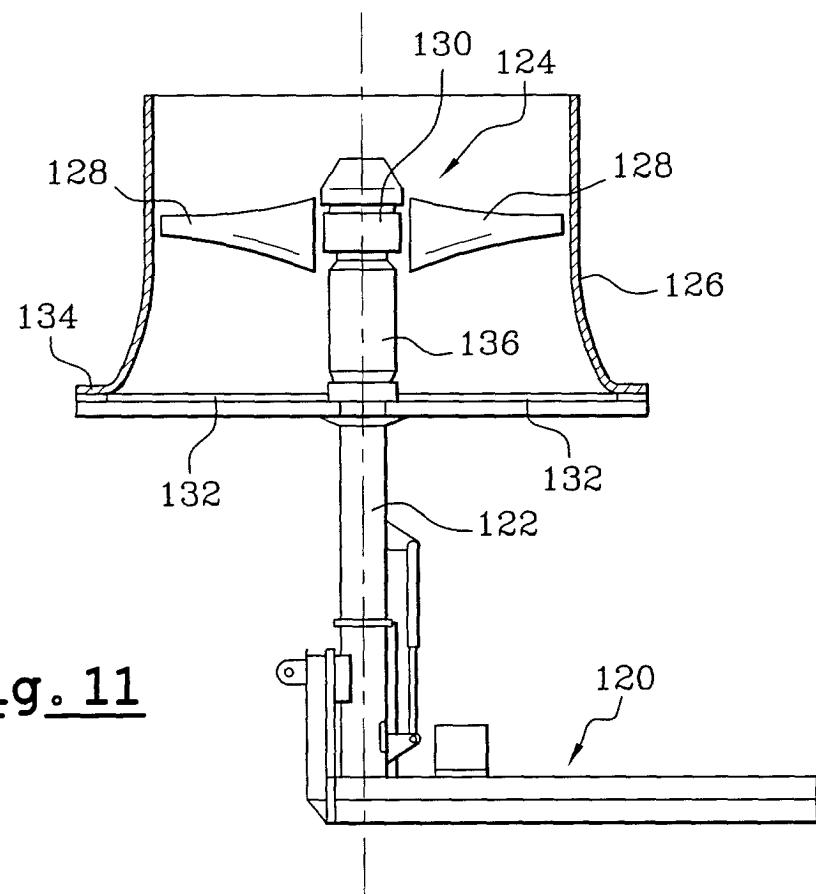


Fig. 10





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 45 0015

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	US 3 643 581 A (FELDMAN) 22 février 1972 (1972-02-22)	1,4,10	F24F7/007 B01D53/00 F04D29/60
A	* abrégé * * colonne 1, ligne 66 - ligne 75 * * colonne 3, ligne 62 - ligne 68 * * colonne 4, ligne 69 - colonne 5, ligne 7 * * colonne 6, ligne 33 - ligne 38; figures 1,2,7 *	2,3,9	
X	FR 2 732 413 A (LECOFFRE) 4 octobre 1996 (1996-10-04)	4-7,10	
A	* abrégé * * page 3, ligne 16 - ligne 28; figures *	1-3	
X	CH 689 951 A (BADER ET AL) 15 février 2000 (2000-02-15)	4,8,11	
A	* abrégé * * colonne 3, ligne 16 - colonne 4, ligne 37; figures *	1,12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
X	US 5 938 526 A (DE MENDOZA SANS) 17 août 1999 (1999-08-17)	4,10	F24F B01D F04D B08B F03D A01G
A	* abrégé * * colonne 2, ligne 37 - ligne 45 * * colonne 4, ligne 14 - ligne 41; figures 1-4 *	1,2,11	
		-/-	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	4 décembre 2001	Van der Zee, W	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date		
A : arrière-plan technologique	D : cité dans la demande		
O : divulgation non-écrite	L : cité pour d'autres raisons		
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant		



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 45 0015

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	US 2 481 702 A (TOWT) 13 septembre 1949 (1949-09-13) * colonne 1, ligne 1 - ligne 6 * * colonne 3, ligne 10 - colonne 4, ligne 15 * * colonne 4, ligne 26 - ligne 54 * * colonne 5, ligne 41 - ligne 53; figures *	1, 4, 8	
A	DE 29 49 447 B (VOITH GETRIEBE KG) 2 octobre 1980 (1980-10-02) * colonne 2, ligne 17 - ligne 19 * * colonne 3, ligne 25 - ligne 27 * * colonne 3, ligne 40 - colonne 4, ligne 14; figure *	4	
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	4 décembre 2001	Van der Zee, W	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 45 0015

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 membres 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.

04-12-2001

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3643581	A	22-02-1972		AUCUN	
FR 2732413	A	04-10-1996	FR	2732413 A1	04-10-1996
CH 689951	A	15-02-2000	DE AT CH	29718954 U1 3389 U1 689951 A5	08-01-1998 25-02-2000 15-02-2000
US 5938526	A	17-08-1999	DE FR JP	19700199 A1 2758099 A1 11266600 A	09-07-1998 10-07-1998 28-09-1999
US 2481702	A	13-09-1949		AUCUN	
DE 2949447	B	02-10-1980	DE GR	2949447 B1 72837 A1	02-10-1980 07-12-1983

EPO FORM P0480

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