

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 24.02.04.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 16.09.05 Bulletin 05/37.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : DEFARGE ALEXIS — FR.

72 Inventeur(s) : DEFARGE ALEXIS.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) :

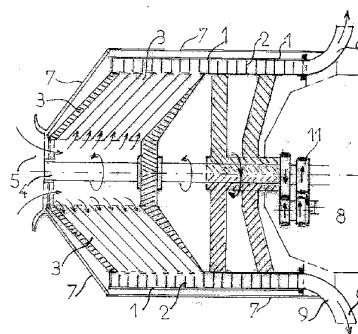
54 ENVELOPPE CYLINDRIQUE PROPULSIVE CONTRAROTATIVE AUTOUR DES ROTORS CENTRIFUGES CONIQUES.

57 La présente invention concerne une enveloppe cylindrique(1) entourant sans contact les rotors coniques(3) des propulseurs à centrifugation de fluide et comportant sur sa paroi interne plusieurs nervures(2) parallèles qui spiralent selon un pas déterminé en constituant une vis sans fin destinée à propulser vers son extrémité les molécules centrifugées sortant des rotors coniques, caractérisée en ce qu'elle est indépendante des rotors et est, soit fixe par rapport à la structure, soit tourne en sens inverse de ces rotors coniques.

Elle est constituée d'un cylindre(1) indépendant des rotors coniques et tournant à grande vitesse en sens inverse. Des nervures(2) parallèles spiralent contre sa paroi interne de manière à constituer une vis sans fin contre l'intrados desquelles vient s'écouler le flux très rapide et très important des molécules centrifugées. La poussée globale de cet ensemble propulsif est générée par les différences de pression provoquées entre les deux faces des rotors coniques et des nervures.

Le dispositif propulsif selon l'invention est destiné à remplacer les rotors d'hélicoptères, les réacteurs d'avions et à assurer une propulsion à de nouveaux types de véhicules aériens, terrestres, aquatiques et marins tels que les ba-

teaux à grande vitesse ou ceux dont les hélices posent problème.



La présente invention concerne une enveloppe cylindrique entourant les rotors coniques des propulseurs à centrifugation de fluide comportant sur sa paroi interne plusieurs nervures parallèles qui spiralent selon un pas déterminé en constituant ainsi une vis sans fin destinée à propulser vers son extrémité les molécules centrifugées sortant des rotors coniques qui tournent en sens inverse.

5 Depuis quelques années il existe une technologie de propulsion qui utilise un empilement de rotors centrifuges coniques. Alors que les rotors de pompes centrifuges ou de compresseurs pour ventilation industrielle sont traditionnellement plats, les rotors de ces propulseurs sont coniques, c'est à dire que les flasques ont un angle d'obliquité de 45° environ par rapport au plan perpendiculaire à l'axe de rotation.

La poussée générée parallèlement à l'axe de rotation s'explique de différentes façons :

1 0 On sait tout d'abord que pour dévier une force de 45° il faut lui adjoindre perpendiculairement une force F' de même intensité. La déviation à 45° correspond alors à la résultante de ces deux forces. Or le principe action / réaction fera que le système par rapport à F' engendrera une réaction de même intensité mais de sens inverse, laquelle constitue la poussée.

On constate d'autre part que la centrifugation du fluide va plaquer les molécules contre l'intrados de chaque 1 5 flasque de l'empilement de rotors et va les décoller complètement de l'extrados créant ainsi une différence de pression importante entre les deux faces de chaque flasque. La poussée correspondra au produit de la surface totale exposée par la différence de pression. La poussée ainsi calculée correspond à celle calculée précédemment selon la première interprétation.

La troisième interprétation assimile cette poussée à l'effet d'un balourd latéral monodirectionnel stable du fait de 2 0 la conicité des rotors de centrifugation.

Cette technologie, du fait des importantes vitesses de rotation des rotors a pour conséquences d'augmenter considérablement la masse inertielle des molécules ($a = v^2 / R$)

L'énergie cinétique des molécules sortant des rotors est très importante et il est effectivement regrettable de ne pas l'utiliser. Depuis peu de temps cette technologie fut complétée par un dispositif constitué d'un cylindre 2 5 venant envelopper cet empilement de rotors et comportant sur toute la longueur de sa paroi interne un ensemble de nervures(2) parallèles en spirale selon un pas déterminé. Il s'agit de cloisons de quelques centimètres de haut, perpendiculaires à la paroi du cylindre.. Ainsi les molécules sortant des rotors sont plaquées contre le cylindre qui tourne à la même vitesse que les rotors. Le pas régulier de la spirale des 3 0 cloisons va donc propulser vers l'extrémité du cylindre les molécules centrifugées à la manière d'une vis sans fin. Le fait de propulser dans une direction déterminée des molécules de fluide dont la masse est multipliée par un coefficient très important nécessite une force importante dont l'énergie est fournie par le moteur(8) de mise en rotation. A cette force de pression sur les molécules par les cloisons(2) en spirale correspond une réaction d'intensité équivalente qui vient s'ajouter à la poussée déjà générée par les rotors coniques. On constate une 3 5 différence de pression importante entre les deux faces de ces cloisons en spirale. Or la surface totale développée par ces cloisons (ramenée à un plan perpendiculaire à l'axe de rotation) multipliée par la différence de pression générée entre les deux faces nous donne une valeur correspondant à la poussée générée. Ce cylindre(1) offre un autre avantage important puisqu'il enveloppe les rotors coniques et contraint les molécules

de fluide (air, vapeur, eau, gaz divers) à s'échapper par l'extrémité de ce même cylindre. En effet, cela permet des vitesses de rotation des rotors plus importantes sans s'exposer aux problèmes liés au dépassement de la vitesse du son. On constate que les molécules à la sortie du cylindre sont soumises à la fois à la poussée des nervures(2) type vis sans fin, qui les propulsent parallèlement à l'axe de rotation(4) et à la force centrifuge qui

5 les propulsent radialement tant qu'elles sont en rotation et tangentielllement à la sortie du cylindre. La vitesse tangentielle est d'environ 2376 km/h pour un diamètre de 70 cm à 18 000 tours /minute. La vitesse parallèle à l'axe est de 540 km/h du fait des nervures dont le pas est de 50 cm correspondant au déplacement vers la sortie(6) par tour et à 756 km/h pour un pas de 70 cm. En fait cette vitesse n'est atteignable que pour les molécules qui seraient entièrement soumises à l'action propulsive du pas des nervures c'est à dire des

10 molécules qui ne tourneraient plus. Or on s'aperçoit que dès la sortie des rotors coniques, les molécules n'étant plus entraînées en rotation par les aubes radiales des rotors coniques, celles-ci glissent contre la paroi interne du cylindre et ralentissent progressivement en se soumettant de plus en plus à l'action propulsive des nervures. Il est donc intéressant que le cylindre soit plus long que l'empilement des rotors(3) pour exploiter d'avantage l'effet propulsif des nervures et obtenir une poussée en réaction importante. Du fait que chaque rotor de

15 l'empilement alimente cet espace annulaire, on constate que la concentration moléculaire, donc la pression, augmente en direction de la sortie(6).

Le dispositif selon l'invention reprend globalement cette description de base mais s'en distingue fondamentalement par le fait qu'il va privilégier un autre effet physique pour générer une poussée additionnelle. En effet plutôt que de continuer à augmenter la masse inertielle des molécules de fluide qui sortent des rotors

20 coniques(3) avant de les propulser vers la sortie(6), on va exploiter au maximum leur impact sur les nervures en spirale(2). Pour ce faire, il suffit d'inverser le pas des nervures et de faire tourner le cylindre(1) à contre sens par rapport à la rotation de l'empilement des rotors coniques. Deux possibilités sont offertes : on peut simplement maintenir ce cylindre fixe par rapport à la structure, ce qui simplifie le mécanisme et évite d'installer une enveloppe fixe(7) de protection. Les molécules centrifugées à grande vitesse par les rotors coniques

25 possèdent une énergie cinétique importante et leur trajectoire va ainsi être violemment déviée par le pas des nervures fixes. Ceci a pour conséquence de créer une importante différence de pression entre les deux faces des cloisons constituant les nervures. Cette différence de pression multipliée par la surface globale des nervures(ramenée au plan perpendiculaire à l'axe) nous donne la poussée générée par les nervures de ce cylindre. La deuxième possibilité un peu plus complexe, consiste donc à faire tourner très rapidement ce

30 cylindre(1) en sens inverse par rapport au sens de rotation des rotors coniques. Ainsi les deux vitesses opposées s'ajoutent. L'effet de l'impact des molécules sur l'intrados des nervures(2) devient énorme. Cette solution nous permet d'atteindre des vitesses relatives très importantes sans être gêné par les problèmes liés au dépassement de la vitesse du son, vis à vis de l'extérieur puisque le phénomène est interne au dispositif et qu'une enveloppe fixe(7) protège l'ensemble des systèmes en rotation. Du fait de ces sens de rotation opposés

35 entre rotors coniques et cylindre à nervures(1) les molécules de fluide ne posent pas de problème à la sortie de cet ensemble propulsif malgré les très grandes vitesses de rotation des rotors d'une part, du cylindre d'autre part. Toutefois on peut sans problèmes utiliser le déflecteur(9) fixe en forme de rebord de cloche ou en pavillon

de trompette prévu par la technologie exploitant un cylindre solidaire des rotors coniques et tournant avec eux à grande vitesse dans le même sens. Il permet de canaliser les molécules en déviant leur trajectoire ce qui les ralentit. Enfin une enveloppe(7) fixe comme décrite précédemment, enferme et protège l'ensemble de ce dispositif propulseur.

- 5 En ce qui concerne la mise en rotation du dispositif propulsif complet, elle est le fait d'un moteur(8) indépendant du principe exposé. Toutefois, on constate qu'il peut être intéressant d'associer directement le propulseur et son moteur en leur faisant exploiter le même fluide lorsqu'il s'agit d'une turbine à vapeur, à gaz ou une turbomachine(10) comme celles des hélicoptères. Dans ce dernier cas on peut choisir entre deux possibilités : soit la turbomachine (10) utilise l'air sortant du dispositif propulsif lequel sert de compresseur, soit c'est le
10 dispositif propulsif qui exploite les gaz d'échappement de la turbomachine(10) en tant que fluide à centrifuger.

Les dessins annexés illustrent l'invention :

La figure 1 représente une coupe selon l'axe(4) central de rotation de l'ensemble propulsif avec les rotors coniques entourés par le cylindre(1) contrarotatif et ses nervures en spirale(2) depuis l'entrée (5) du fluide, jusqu'à la sortie(6) par le déflecteur fixe (9)

- 15 La figure 2 représente le même ensemble en transparence du cylindre(1) et de l'enveloppe fixe (7) ce qui permet de voir les nervures(2) en spirale de pas inverse.

La figure 3 représente une coupe schématisée d'un ensemble propulsif selon l'invention qui exploite en tant que fluide de centrifugation, les gaz d'échappement de la turbomachine(10) servant à sa mise en rotation.

- La figure 4 représente une coupe schématisée d'un ensemble propulsif servant en même temps de
20 compresseur à la turbomachine(10) utilisée pour sa mise en rotation. L'air rentre (5) par les rotors coniques(3) et ressort par la turbomachine(10)

- En référence à ces dessins, le dispositif selon l'invention est constitué d'une enveloppe cylindrique(1) entourant l'empilement de rotors coniques(3) d'un propulseur à centrifugation de fluide. Ce cylindre est indépendant des rotors et tourne en sens inverse ou bien est simplement fixe par rapport à la structure. Son
25 diamètre est donc supérieur d'une dizaine de cm à celui des rotors. Cette différence s'explique par le fait que la face interne de ce cylindre comporte des nervures(2) parallèles spiralant selon un pas déterminé à la manière d'une vis sans fin. Ce pas dans la version présentée est d'environ 40 à 50 cm pour un diamètre de 70 cm. Ce diamètre peut augmenter de quelques cm en progressant vers la sortie c'est à dire aller de 64 à 76 cm, voire d'avantage. L'espace entre deux nervures est ici de 5cm correspondant donc à 8 nervures pour un pas de 40
30 cm. En fait cet espace peut être plus faible ce qui permettra d'avoir un nombre de nervures(2) plus important pour un même pas, donc une surface active plus importante. De la même manière la hauteur entre deux flasques de rotors coniques centrifuges de l'empilement peut, elle aussi être réduite ce qui permet d'augmenter leur nombre pour une même hauteur globale, ou de réduire la hauteur globale pour un nombre de rotors identique. Le nombre de cloisons radiales (droites ou courbes) entre flasques coniques est lui aussi variable en
35 fonction du fluide exploité (air, eau, vapeur, gaz d'échappement de turbomachine etc.)

La version présentée propose un moyeu central d'alimentation du fluide de 20cm de diamètre environ, des rotors coniques de 60 cm de diamètre, des nervures en spirale de 2 à 8 cm de large pour une enveloppe

cylindrique (ou légèrement conique) de 64 à 76 cm de diamètre. Si la vitesse de rotation est de 18 000 tours/minute soit 300 trs/ s la vitesse périphérique à la sortie des rotors coniques est de 565 m/s soit 2035 km/h donc supérieure à la vitesse du son. La force centrifuge est alors très importante puisque $a = V^2 / R$ à savoir $565^2 / 0,35 = 1\,064\,083$ Par rapport à $g = 9,81$ cela correspond à 108 470 g

- 5 Un seul litre d'air a alors une masse inertielle de 141 kg (et de 251 kg à 24 000 trs/mn). Or, c'est sous ce facteur que les nervures en spirale rencontrent les molécules centrifugées et les propulsent vers l'extrémité du cylindre lorsque le cylindre à nervures est fixe. Lorsqu'il tourne en sens inverse avec la même vitesse de rotation, la vitesse relative des molécules contre les nervures est alors de 4070 km/h (1130 m/s) Les différences de pression entre intrados et extrados des nervures et les températures engendrées sont tellement
- 10 importantes que les caractéristiques des matériaux couramment utilisés en aéronautique obligent à limiter ces vitesses de rotation à des niveaux plus modestes. Toutefois ceci permet de prendre conscience du potentiel de cette technologie et de l'importance des poussées qu'elle permet de générer.

- Selon les versions, selon les adaptations à différentes applications et à différents fluides on constate que les dispositifs d'inversion(11) du sens de rotation des axes supportant les rotors coniques d'une part et du cylindre
- 15 à nervures d'autre part ne présentent pas de difficultés de conception particulière. Les systèmes classiques correspondront parfaitement aux exigences de réalisation de ces ensembles propulsifs d'autant que le rapport entre les deux vitesses de rotation inverse n'est pas obligatoirement de un/un. Les schémas présentés montrent un dispositif d'inversion de sens(11) rudimentaire à cinq pignons permettant une inversion du sens de rotation de deux axes manchonnés. Pour les versions exploitant un simple cylindre à nervures fixe par rapport à
- 20 la structure, le problème ne se pose pas.

- Dans le cas où cet ensemble rotatif serait entraîné par une turbomachine(10) du type de celles utilisées pour l'entraînement des rotors d'hélicoptères, on constate que les vitesses de rotation peuvent être très grandes sans autres problèmes que celui du choix des matériaux. On constate également que le même fluide peut être utilisé par la turbomachine(10) et par l'ensemble propulsif, l'un en amont ou en aval de l'autre. Le choix des
- 25 matériaux et l'adaptation du concept sera donc à définir en fonction de la solution retenue pour l'application désirée. Contrairement aux schémas présentés les arbres de rotations seront certainement entraînés par une roue de turbine libre comme celles des hélicoptères actuels.

- Les poussées générées peuvent ainsi être très importantes et à poussée égale, les quantités d'air brassé sont bien inférieures à celles utilisées, tant par les rotors d'hélicoptères que par les réacteurs d'avions. Ceci ne peut
- 30 apporter que des avantages tant quant à son rendement que quant à sa facilité d'utilisation.

- Par rapport à un hélicoptère cet ensemble propulsif de 70 cm de diamètre est beaucoup moins encombrant donc moins dangereux qu'un rotor dont les pales ont un diamètre de 15 à 18 m Il est pratiquement insensible aux turbulences du milieu ambiant, il génère beaucoup moins de souffle, moins de bruit, moins de vibrations et n'est pas limité en vitesse de déplacement comme le sont les hélicoptères à cause de la vitesse limite de la
- 35 « pale remontante » Un véhicule aérien ainsi équipé peut donc se déplacer beaucoup plus vite, atterrir n'importe où, se coller à une paroi de montagne ou à la façade d'un immeuble (pour les pompiers) sans

- 5 -

problèmes. Du fait d'un meilleur rendement, pour une même turbomachine la masse transportée sera plus importante.

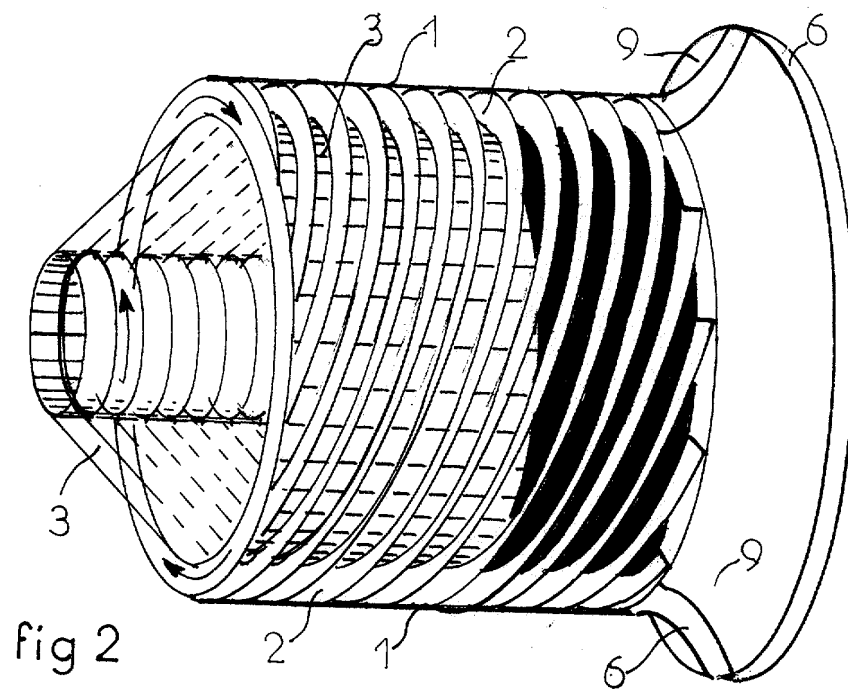
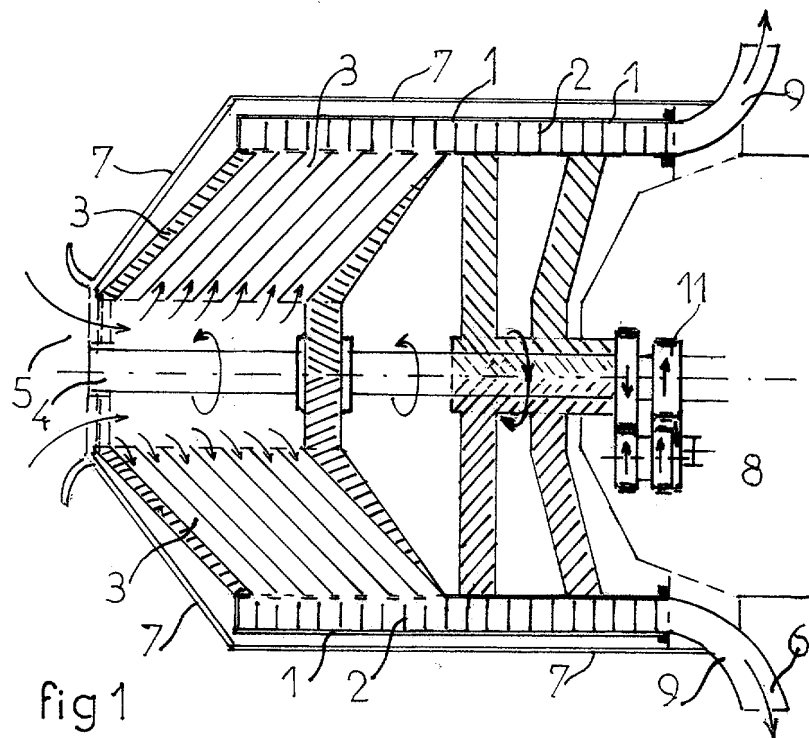
Cet ensemble propulsif peut évidemment être dimensionné selon des échelles très différentes tant globalement, qu'élément par élément, et être modifié à volonté afin de s'adapter au mieux à ses applications et à ses conditions d'exploitation. Les vitesses de rotation et les matériaux utilisés seront évidemment, eux aussi, très différents selon que le fluide exploité sera de l'air, de l'eau, de la vapeur d'eau, des gaz d'échappement de turbomachine etc.

Ainsi le dispositif de propulsion selon l'invention est particulièrement destiné à la propulsion de nouveaux types de véhicules aériens, au remplacement des rotors d'hélicoptères, des réacteurs d'avions, mais aussi à la propulsion d'engins terrestres, aquatiques et marins tels que les bateaux à grande vitesse ou bien ceux dont les hélices posent problème.

Revendications

- 1) Enveloppe cylindrique(1) autour des rotors coniques(3) des propulseurs à centrifugation de fluide comportant sur sa paroi interne plusieurs nervures(2) parallèles qui spiralent selon un pas déterminé en constituant une vis sans fin destinée à propulser vers son extrémité les molécules centrifugées sortant des rotors coniques, caractérisée en ce qu'elle est indépendante des rotors et est soit fixe par rapport à la structure,
- 5 soit tourne en sens inverse des rotors coniques.
- 2) Enveloppe cylindrique selon la revendication 1 caractérisée en ce que les nervures(2) de ce cylindre propulsent des molécules de fluides dont la vitesse relative correspond à la somme des deux vitesses de rotation de sens inverse, et dont la masse inertielle est multipliée par un facteur très important du fait de la très grande vitesse de centrifugation des rotors coniques.
- 10 3) Enveloppe cylindrique selon la revendication 2 caractérisée par le fait que la très grande vitesse relative des molécules centrifugées, contre les nervures du cylindre en rotation inverse reste un phénomène interne au dispositif, sans effet de nuisance sur le milieu extérieur puisque l'ensemble en rotation est enfermé et protégé par une enveloppe cylindrique(7) fixe qui supprime tout contact des parties tournantes avec le milieu extérieur.

1 / 2



2 / 2

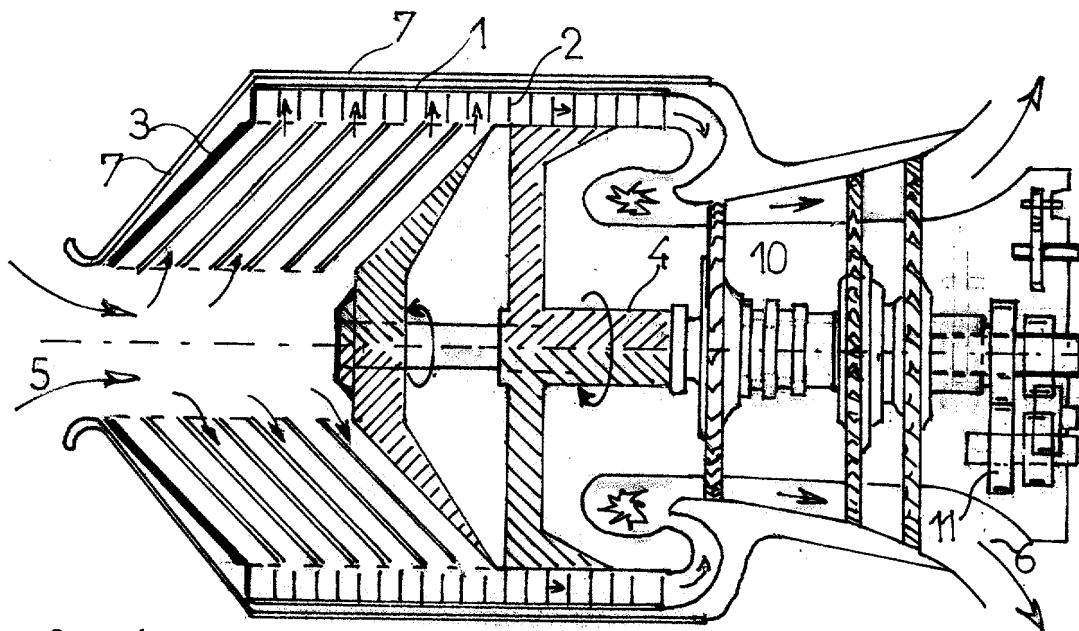
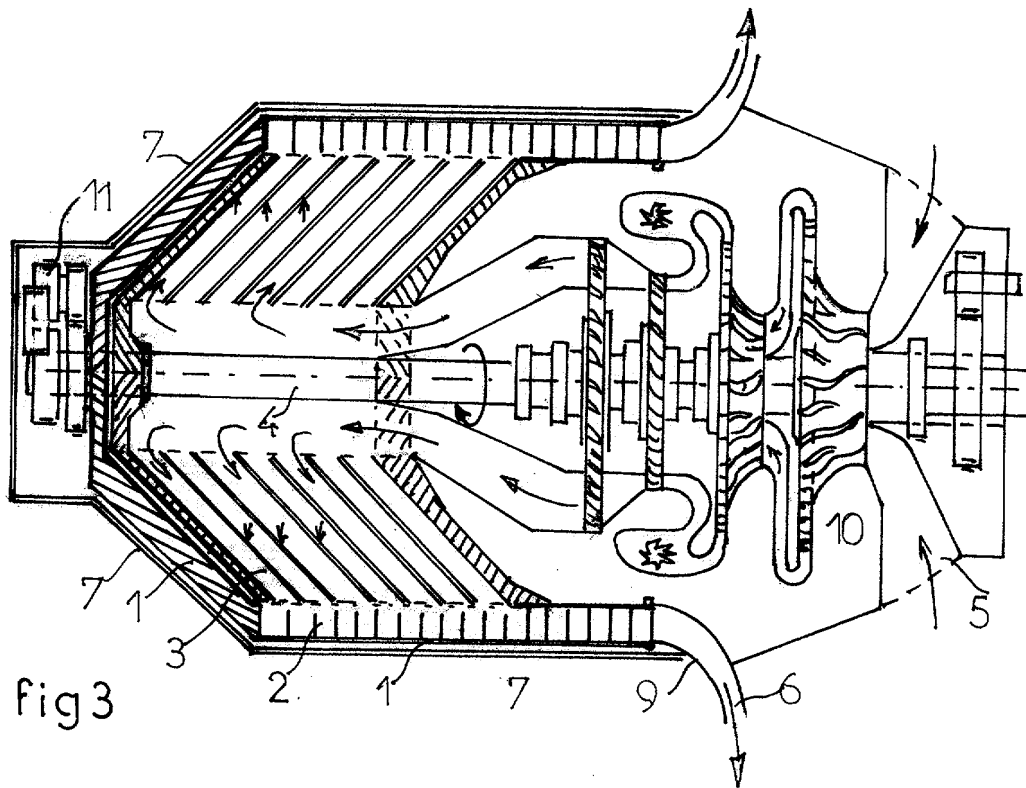


fig 4