



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1006892A4

NUMERO DE DEPOT : 09300302

Classif. Internat. : F03D

Date de délivrance le : 17 Janvier 1995

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 26 Mars 1993 à 11H55 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : DE VADDER Paul; BULL Stephen
rue Pierre Flamand 154, B-1420 BRAINE-L'ALLEUD (BELGIQUE); avenue de la Roseraie 36,
B-1410 WATERLOO (BELGIQUE)

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : MACHINE EOLIENNE A CONCENTRATION DES FORCES DES VENTS ET A TURBINE SUPERSONIQUE.

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 17 Janvier 1995
PAR DELEGATION SPECIALE :

G. DE CUYPERE
Secrétaire d'administration

Machine éolienne à concentration des forces du vent et à turbine supersonique.

Description résumée.

Il s'agit d'une machine comprenant un "concentreur" à plusieurs canaux pour vents en poussée frontale, plusieurs "concentreurs" pour effets de succion, une turbine disposée en oblique vis à vis de la direction des vents. Cette turbine étant située entre l'aboutissement des "concentreurs" de poussée et celui des "concentreurs" de succion. Enfin, la machine se compose aussi de formes aérodynamiques capables de provoquer des dépressions de formes et géométries adaptées et étant le berceau de dépressions et vides plus prononcés issus ses concentrations antérieures. La machine se positionne au vent. Il s'agit d'une machine transformant la force linéaire du vent en un mouvement rotatif. Il s'agit aussi d'une machine qui, via un effet Venturi provoquant un vide poussé et via un "concentreur" en rapport avec le diamètre de la turbine, la nature de la turbine et le degré de vide obtenu, permet une rotation rapide de la même turbine. Cette rotation rapide étant engendrée par la vitesse de déplacement d'air vers le vide. (Par vide absolu, cette vitesse est de 758 M/sec. , "E" étant égal à 427).

Enfin, la machine est constituée d'un "concentreur"/accélérateur d'air, poussant sur une aube de turbine et derrière laquelle aube, se trouve un vide d'air poussé. Ce vide poussé est obtenu à partir des déplacements d'air périphériques à la machine. Ces déplacements sont guidés par des profils appropriés situés à l'arrière de la même machine et provoquent un espace de dépression qui sera comblé par un apport d'air venant d'un ensemble de conduits et canaux convergents/divergents du type Venturi à plusieurs étages. Ces conduits et canaux étant placés dans la veine de sortie d'air de la turbine. Finalement, il s'agit d'un ensemble incluant une turbine à parcours hypotroncoïde, spécialement conçu pour pouvoir fonctionner à très hautes vitesses.

Antériorités:

On connaît les machines éoliennes depuis l'antiquité. Des progrès significatifs sont apparus au fur et à mesure des développements faits en aéronautique et spécialement sur les profils d'hélices, les changements d'angles dans les plans des pales, les mises au vent, les matériaux, le nombre de pales. Plus récemment, sont apparues les machines sans hélices, de type vertical ou horizontal, sans nécessités de mises au vent. (Eoliennes "Dahirs", etc.).

Les deux dernières décennies ont vu naître des machines éoliennes du type "tour à concentration". Une variante de ces tours est la tour à sortie horizontale alors qu'en ses débuts, elles étaient à sortie verticale. Il est cependant possible d'obtenir un rendement beaucoup plus élevé encore en accentuant le vide placé derrière la turbine par une conception de turbine qui permettrait seulement une aspiration unidirectionnelle sur les aubes, lesquelles fonctionneraient comme un piston rotatif et permettraient ainsi une aspiration couplée à une poussée. Naturellement, ces machines devraient être mises au

aspiration couplée à une poussée. Naturellement, ces machines devraient être mises au vent puisque leur profils extérieurs ne seraient plus symétriques. C'est ces derniers principes qui ont été mis en pratique dans la présente invention.

5 La présente invention prétend donc innover en conception d'une turbine à vent. Elle prétend améliorer et adapter la technique des conduits convergents/divergents en scindant la section divergente en différents ensembles dont les niveaux de pression seront dégressifs au fur et à mesure de la diminution du volume de la veine de sortie d'air de la turbine. Ce faisant, la vitesse de déplacement d'air et donc la vitesse de rotation de la
10 turbine augmenteront considérablement. Elle prétend améliorer des formes aérodynamiques tangentes à une tour mais formant avec celle-ci un tout, situé à l'arrière de la machine (Ces formes ayant pour objet d'accentuer la dépression provoquée à l'arrière de la machine par des vents tangents). Elle prétend innover, en matière d'arrivées sur la turbine des vents poussants, par la mise en place de canaux à géométrie calculée en
15 fonction de l'action des vents à leurs entrées dans l'enceinte de turbine, ces canaux étant conçus pour éliminer les turbulences possibles. Enfin, et pour permettre une stabilité de construction même en utilisant une rotation de la tour pour sa mise au vent, elle prétend innover en introduisant un cône qui servira non seulement de guide en sections convergentes, mais sera la base autour de laquelle et sur laquelle se fera le mouvement
20 giratoire.

Description détaillée.

1) Conception de la turbine.

Les aubes d'une turbine sont conçues en fonction de l'importance des flux, de la différence
25 des pressions (hauteurs des chutes), de la densité des fluides, du milieu dans lequel elles travaillent (chaleur, impuretés, attaques chimiques, etc.), des vitesses escomptées, du type de turbine (action, réaction, etc.). Lorsque l'énergie est appliquée en poussée et en traction SUR LA MEME AUBE, l'espace de la veine de sortie doit être conçue de telle façon qu'elle ne puisse pas freiner significativement la vitesse des fluides poussant. Ceci ne peut se faire
30 qu'en rentrant l'aube à la sortie de la dépression. Toute autre technique (P.ex. l'hélice) consiste à déplacer les points de poussées (au détriment du rendement). La mécanique de sortie de l'aube pour la mettre dans l'axe des poussées et ensuite dans l'axe de dépression provoquera un freinage qui pourrait annuler l'effet de succion si sa trajectoire et son moment de sortie par rapport à l'entrée des fluides poussant n'ont pas été correctement
35 établis. Ceci se remarquera particulièrement si les pressions sont faibles (ce qui est le cas des turbines éoliennes).

D'autre part, la mécanique d'entrée et sortie peut être la cause de faibles vitesses de turbines. Or, dans une turbine et à énergie égale, plus la vitesse est grande et moins grande

devra être la force exercée sur chaque aube. Comme, en machines mues par les déplacements des vents, il n'existe pas de techniques actuellement connues pour augmenter significativement les différences de pressions hormis la technique d'application du vide en aval de la turbine, il est nécessaire de rechercher les vitesses les plus élevées
5 possibles pour réduire autant que possible les dimensions des aubes et augmenter l'efficacité de la turbine. (On sait que l'air se déplace à + ou- 728 M/sec., dans le vide absolu et que $F = mv^2$).

Enfin, la forme du parcours extérieur d'une turbine peut être une partie de la solution aux problèmes mécaniques cités. Mais s'il est souhaitable d'augmenter la vitesse de
10 déplacement d'air, l'on crée d'autre part un risque de régimes turbulents. Or il est connu que les régimes turbulents sont néfastes. Une technique de réduction des régimes turbulents consiste en l'augmentation du nombre d'aubes. Comme, dans le problème qui nous occupe, les aubes sont rentrantes leur nombre n'a aucune incidence sur des freinages éventuels de vitesse. Par contre, si nous optons pour une technique de rentrée et sortie
15 solidaire et par aubes traversant le rotor de part et d'autre, leur nombre sera nécessairement restreint. Pour les raisons mécaniques suivantes: rapidités des mouvements, nécessités de faibles frictions, durée de vie des aubes, nous devons opter pour cette dernière technique. En employant cette option, il n'existe que des inventions utilisant une seule palette formant deux aubes. Ce n'est pas suffisant pour des raisons énoncées
20 antérieurement. Il faudra donc innover en croisant les palettes. Il faudra aussi innover en lissant la boucle qui apparaît dans une cycloïde du type spirale de Pascal lorsque le point choisi vis à vis du cercle générateur forme une épicycloïde. L'on trouvera ainsi un rapport idéal diamètre rotor/volume d'air déplacé nécessaire et avec des déplacements rapides sans turbulences. A noter enfin qu'il est impossible de retenir la solution d'une rentrée partielle
25 des palettes dans le rotor parce qu'elle ne permet pas d'obtenir le bon rapport énoncé tout en maintenant les vitesses requises et qu'elle provoque des impossibilités mécaniques telles que diamètre exagéré du rotor, forces centrifuges incontrôlables, mauvais centre de gravité, frictions incontrôlables.

En déduction de toutes ces considérations énoncées, le choix ne pouvait que se fixer sur
30 une un nouveau type de turbine à rotor percé, à aubes multi-étagées, à quatre aubes dont les mécaniques sont commandées et dont les éléments sont soutenus non seulement par les parois extérieures mais encore par un guide intermédiaire solidaire d'un autre guide placé à 180 degrés par rapport au premier et par rapport au point central du rotor. Le parcours extérieur ne pourra comporter aucune boucle sur sa rentrée. La forme du parcours devra
35 être en rapport avec la distribution des forces agissant sur les aubes et celles-ci devront être les plus uniformes possibles.

2) Description de la turbine.

Le rotor de la turbine est composé de quatre pièces, moulées en une seule pièce aux extrêmes c'est à dire aux parties qui se trouvent dans le plan supportant tant le rotor que les guides intermédiaires et extrêmes. Ces pièces se composent d'une enveloppe extérieure en alliage léger compatible avec les caractéristiques mécaniques souhaitées. La dite

5 enveloppe est un ensemble de pièces emboîtables aux normes pouvant être différentes, suivant qu'il s'agisse de " têtes " ou d'intermédiaires simples. L'enveloppe est remplie de résines et fibres organiques qui en assurent les fonctions de liaisons et structures mécaniques. Les "têtes" peuvent être doubles ou simples, suivant qu'il s'agisse d'une turbine à courte ou à large portée. Il est à remarquer que les formes d'emboîtements sont spécifiquement

10 étudiées pour être compatibles avec le système et la nature des résines à couler. Les quatre pièces n'étant pas des simples segments de cylindres coupé dans le sens de la longueur, mais étant des éléments comportant les formes en accord avec les aubes, ainsi que les éléments assurant l'union entre elles, elles ne peuvent être équilibrées que par des masses complémentaires. La forme extérieure, les formes d'union, ainsi que les formes de fonction

15 sont très particulières. La forme de la masse complémentaire d'équilibrage est également spécifique. De plus elle est creuse afin de pouvoir y introduire une masse liquide.

Les formes extérieures: Nous les décrivons dans un ensemble compris entre l'abscisse et l'ordonnée cartésiennes "x" et "y" et nous considérerons l'élément segment comme étant uniforme dans sa troisième dimension, laquelle sera prise dans le sens de la hauteur du

20 cylindre. Nous établirons ainsi plusieurs descriptions selon qu'il s'agit d'éléments intermédiaires ou d'éléments "tête", simples ou doubles. En partant de l'ordonnée et pour créer l'élément "tête", nous prendrons parallèlement à la même ordonnée un segment de droite dont la mesure sera égale au rayon du cercle du rotor nécessaire pour être inscrit dans la couronne de l'organe de support du rotor (bague, roulements, etc.). Ayant

25 rencontré le cercle inscrit, nous établirons son tracé dans les quatre secteurs de coordonnées. Dans ce même plan, nous prendrons la hauteur nécessaire au bon fonctionnement mécanique. A partir de ce point, pris sur la hauteur mais tout en nous situant sur le même axe de coordonnées qu'au départ, nous élargirons le rayon du cercle jusqu'à la limite désirée correspondant à la limite du rotor. Cette limite forme le point

30 d'intersection entre le segment de droite formant le guide de la palette-aube et la protection aérodynamique des extrémités des aubes. Par rapport aux coordonnées cartésiennes, ce point se trouve: en abscisse à la mesure correspondante à la demi-épaisseur de la palette-aube et en ordonnée aux mesures extérieures du cercle du rotor c'est à dire à la mesure de la même demi-épaisseur de la palette, augmentée de la mesure

35 désirée de la base de la pièce dont les quatre parties forment le rotor, plus la protection aérodynamique. Il est à noter que ce tracé n'est pas discontinu puisqu'il est élément de l'enveloppe décrite ci-dessus. Ensuite, il faudra tracer un segment de droite allant rencontrer la tangente au cercle formant la base de la pièce dont les quatre parties forment le rotor. A

cet endroit et continuant à nous écarter de l'ordonnée, débute le forme rentrante vers l'abscisse, de la "matrice" formant arc de cercle et étant la parois voisine au troisième étage de l'aube (ce troisième étage étant lui-même un arc de cercle sur sa partie antérieure vue dans le sens giratoire) lorsque cette aube est rentrée. Cette incrustation se termine à une distance de l'abscisse qui est la mesure proche à une fois et demi l'épaisseur de la palette-
5 aube et a une distance de l'ordonnée qui est la mesure proche au rayon de l'arc de cercle formant base de la pièce dont les quatre parties forment le rotor moins la demi épaisseur de la palette-aube. De ce point, et suivant une parallèle à l'abscisse, se tracera un segment de droite dont la mesure sera égale à la mesure, prise au même point de hauteur et
10 représentent la mesure proche à la largeur totale du second étage de la palette. En retraçant, en direction de l'abscisse, la mesure proche à l'épaisseur de palette-aube, l'on retrouvera le point qui permettra de tracer un segment parallèle à l'abscisse et qui aboutira à une distance vis à vis de l'axe de l'ordonnée représentant la mesure proche à la demi épaisseur de la palette-aube. De ce point il doit être possible de tracer un segment de
15 droite dont le parcours sera parallèle à l'axe d'ordonnée et qui rencontrera le point de départ de tracé supérieur de la couronne. S'il s'agit d'une tête simple, cette description des forme extérieures est complète. S'il s'agit d'une double tête, la hauteur du cercle inscrit dans la couronne de l'organe de support sera divisera en deux et l'on établira à partir de ce point, sa projection orthogonale, en y incluant la forme irrégulière décrite ci-dessus .
20 L'élément intermédiaire aura uniquement le dessein de la forme irrégulière. Ce dessein sera identique sur toute sa hauteur.

Formes d'union: Elle se fait par une association moufle, couronne, clip , telle qu'une simple pression suffit à un assemblage correct et que l'injection ultérieure de résine organique, associée à de la fibre et à des éléments renforçants suffit à fixer définitivement l'ensemble
25 "rotor" qu'elle que soit sa hauteur. Pour arriver à ce point, les desseins sont les suivants: une moufle est établie sur tout le périmètre des formes extérieures et aux points de fonctions. A peu de distance du dit bord, une couronne est fixée solidairement avec la forme extérieure. Cette couronne existe donc de part et d'autre du tracé d'union. Les couronnes sont percées d'orifices permettant la solidarité par la résine de leurs deux faces de la couronne.
30 Certains percements situés dans une des deux couronnes, sont renforcés et contiennent les formes matrices de la tête d'un clip en deux pièces que nous décrivons par après. La partie intérieure de la couronne est elle-même renforcée par un "plat" formant un angle droit avec celle-ci. Une des deux couronnes est moins saillante que l'autre; de sorte que lors de l'emboîtement, les deux "plats" se juxtaposent et que lors de l'injection de matières intérieures
35 à l'enveloppe, et une fois fixé le clip à décrire, celui-ci se trouve bloqué définitivement dans un ensemble "plat" première couronne + plat seconde couronne + résine et compléments + moufle. L'on obtient ainsi le renforcement désiré aux jonctions entre formes de tête et formes intermédiaires simples ou multiples. Le Clip est une pièce ayant les caractéristiques

mécaniques voulues que pour résister aux forces de tractions et flambage. Reste les formes d'union entre les quatre éléments lorsque l'on se situe hors des desseins du cercle inscrit dans la couronne du support. Deux sortes d'unions ont été conçues pour ces fonctions: les unions centrales ne provoquant pas de lumières dans les aubes, et les unions périphériques provoquant des lumières dans la palette-aube du premier étage et des séparations au second étage. Ces lumières doivent être les plus réduites possible pour ne pas diminuer significativement l'efficacité du travail qui s'y exerce. Les boulons de jonctions des éléments les traverseront donc sans guide ou protection. Ceux-ci se trouvent à l'intérieure de l'enveloppe et assurent la mise en place parfaite par écrou coulé dans la coquille et capuchon de tête vissé sur le cône de guide de la tête du boulon.

Formes de fonction: Ce sont les renforcements nécessaires pour maintenir la forme du dessein extérieur et permettre un bon équilibrage. Dans les têtes simples, ils sont constituées d'une étoile solidaire de la face terminale. Dans les doubles têtes, ils sont constituées du même dessein d'étoile. Dans les intermédiaires ils sont constitués de desseins d'étoiles qui tiennent compte du dessein complexe. Mais toutes contiennent des alvéoles de coulées pour métal lourd, nécessaires à un premier équilibrage dynamique élément par élément. Ce équilibrage dynamique s'effectuant avant l'injection des matières intérieures.

En plus, chaque étoile intégrant le module est interconnectée, à son point du centre de gravité, avec une autre étoile hors du même module et par l'intermédiaire de manchons emboîtables du type télescopique à retenue par clips.

Formes réceptrices des masses d'équilibrage et de équilibrage dynamique extérieur: Ce sont des flacons ayant une forme bien définie calculée en fonction du dessein des éléments mais également en fonction d'un équilibrage dynamique dynamique de grande vitesse. La position du "cou" du flacon est médian supérieur par rapport à sa surface frontale qui servira d'appuis contre la parois extérieure. La face se trouvant vers l'intérieure de l'élément est rectiligne et droite, vue dans le sens vertical. Elle est concave si on la voit en plan. La face extérieure est bombée verticalement et en direction de la parois. Le point de bombage maximum se trouve vers le milieu de la hauteur. Ce bombage est plus prononcé dans l'axe médian du flacon que dans ses parties extrêmes. Suivant la nécessité, ce flacon sera rempli à partir de l'extérieur de plus ou moins de liquide, par une percée de parois préétablie et après avoir été fixé par les matières intérieures.

En résumé ce rotor est de forme spéciale et inédite. Il est modulable et balancé de manière originale par une substance liquide se trouvant dans un flacon aux formes adaptées vis à vis de l'endroit où on le place, permettant un équilibrage dynamique dynamique efficace. En plus, il est pré-balancé par métal lourd à couler dans des alvéoles situées dans les "étoiles" de renforcement. Ses modules sont d'assemblage facile et précis. Il est constitué par quatre éléments retenus totalement en têtes et partiellement par des boulons.

Les aubes sont constituées de plusieurs parties ou étages de façon à diminuer la vitesse de défilement des mouvements de va et vient qui se produisent au moments des extensions et rentrées. Leur guidage intérieur se fait pour le moins aux extrémités de la palette centrale qui forme les aubes du premier étage. Cette palette est modulaire. Les étages

5 intermédiaires sont des éléments d'union et leurs défilements sont tributaires de la commande qu'ils reçoivent, soit du dernier étage, soit du premier. leur fonction est donc coordinatrice. Il y a un étage de chaque côté de la palette centrale, ils sont situés contre celle-ci et dans le même plan. Ces étages peuvent être multipliés jusqu'à rencontrer le

10 dernier étage. Les étages intermédiaires sont aussi modulaire et se terminent en leur partie extérieure et uniquement pour l'avant-dernier étage, par rapport au rotor, par le guide de dernier étage qui se déplace en mouvement planétaire sur un parcours décrivant une

15 circonférence. Ce guide est en permanence tangent à l'arc de cercle qui forme le troisième étage. En repli total, celui-ci est tangent au rotor comme nous l'avons décrit plus avant. Ce dernier étage est aussi guidé de l'extérieur et ce guide est donc entièrement solidaire du

20 guide intérieur. Comme le guide intérieur utilise des déplacements centripètes vers des déplacements centrifuges, on peut en déduire que les forces sont équilibrées qu'elles que soient le point d'extension examiné et quelle que soit dans ces positions d'extension qui peuvent être égales aux tracés inférieurs d'épicycloïdes sans en connaître les désavantages

25 supérieurs. Etant en équilibre de forces, les vitesses de rotation sont augmentées par des déplacements simultanés des trois étages. Tous les mouvements de l'intérieur vers l'extérieur sont transmis par des rapports prédéterminés en fonction du dessein final du parcours

extérieur. Il n'y a donc aucun mouvement vibratoire du à des frictions exagérées et du fait du déplacement tangentiel et rotatif du troisième étage, les points de supports ne sont pas

30 situés dans le même axe pendant la majeure partie du parcours. Cette dernière conception augmente donc la surface de base et réduit autant les tendances de torsions des aubes que les origines de vibrations que ces mêmes tendances peuvent causer. Enfin, le troisième étage est lui aussi de conception modulaire.

Modules des aubes: Les modules sont composés de carters contenant les organes de commandes, de transmission, d'accélération, les guides de déplacement, les cuvettes

30 d'équilibrage.

Ces modules sont fixés dans des "racks", découpés aux longueurs voulues, incluant les formes des têtes des modules (et des terminaisons des carters), permettant une parfaite étanchéité du carter et des guides, un parfait guidage parallèle par auto-centrage avant fixation définitive. Les "racks" du premier étage contiennent également les possibilités de

35 fixations des supports-guides et les alvéoles de pré-équilibrage par apport de métal lourd. Les "racks" des étages intermédiaires contiennent les réserves d'accumulation d'énergies pour fins de course. Ces réserves se chargent et déchargent alternativement et permettent ainsi une bonne répartition des efforts à fournir.

Les "racks" du troisième étage contiennent les possibilités de fixations des guides et du support arrière.

Enfin l'encrage de la turbine est fait par berceau suspendu et son extraction est prévue par le haut de la machine. A noter aussi que la turbine est située au sommet du cône.

5 La régulation de la turbine se fait en modifiant la géométrie des profils arrières, par ajustement des ouvertures d'air se trouvant sur les côtés, et par délestage des courants de poussée vers la veine de sortie. Un système hydraulique d'allègement d'effets de torsions et de commandes comporte des accumulateurs hydrauliques et ceux-ci servent aussi au "lissage" des petites variations de vitesse. Les interprétations des pressions, dépressions,
10 vitesses et directions des vents ainsi que les vitesses et forces à obtenir de la turbine se font par système électronique .

3) Conception et description de la partie aérodynamique en aval de la turbine.

Cette partie comprend les profils latéraux arrières et les éléments inclus dans la veine de sortie de turbine. Elle comprend aussi certains canaux que se servent de la forme du cône
15 pour arriver aux points souhaités en conservant ou en favorisant un flux laminaire dans la veine de sortie de turbine .

Profils d'écartement des vents: Ces profils situés sur la partie latérale arrière de la machine sont de forme concave sur la partie extérieure. Cette forme est alignée dans le plan rectiligne latéral, donc initialement tangente à la direction des vents. La partie arrière se
20 trouve ainsi hors du plan tangentiel et provoque du même coup un guidage des vents en écartement de l'axe de la machine. La partie extrême d'un des profils situé sur la partie arrière gauche et en vue orientée dans le sens de la direction des vents, se termine en "queue d'hirondelle" avec une plus grande prolongation sur la partie extrême intérieure. Cette partie revient ensuite vers la turbine en forme courbée et en prolongeant ainsi la
25 forme du tunnel de sortie de la veine. Cette forme sera décrite ultérieurement. Ce profil est fixe. La partie extrême de l'autre profil tangentiel et qui est située sur la partie arrière droite en prenant comme référence le même sens de direction, revient en triangle ayant comme base la base du cône. Ce triangle n'est pas rectangle car le profil forme une "poche" vers sa partie intérieure. Pour former la deuxième "queue d'hirondelle" (ces formes créent des
30 canaux de turbulence), un deuxième profil mobile est placé plus près de l'axe de turbine. En fonction de l'allure et de la vitesse des vents, ce deuxième profil, tournant sur la base du cône, se rapprochera ou s'éloignera du profil extérieur. La "poche" précitée est ainsi transformée en "V" à géométrie variable de la "queue d'hirondelle". On connaît le rôle que ces dernières jouent en provoquant des canaux de turbulences, provoquant ainsi une
35 dépression plus grande et plus allongée, créée plus au centre. Elle aura ainsi une forme de fuseau avec un vide plus prononcé à la base , c'est à dire en sortie de la veine de turbine. Les mises à distance moléculaires ainsi obtenues doivent être comblés rapidement, de la plus grande dépression vers celui la plus faible, par des apports d'air venant de la veine de

sortie de turbine. En plaçant à l'entrée (vue de l'arrière vers l'axe) de la veine de turbine des bouches d'apport d'air complémentaire et limité, bouches de forme que nous allons décrire ci-après, on provoquera une accentuation de la dépression derrière celles-ci. Pour cela, nous nous conformerons à la formule; $D = \sqrt{2gh}$ et $V^2 - v^2 = 2g$, sur Δ densité, qui multiplie la pression du jet moins la pression à obtenir (g étend la force d'attraction intermoléculaire). La hauteur de la dépression peut se calculer PAR FLUX LAMINAIRES à partir de la formule: débit est égal à 60 multipliant $\sqrt{2gh}$ qui multiplie $\sqrt{\text{surface globale de la veine avant le jet}}$ (ces bouches et la veine étant de même forme sur toute la hauteur), sur " π ", le tout multipliant la surface de la veine du jet sur " π " et la surface globale.

10 Toute cette opération se divisera par 4000 multipliant $\sqrt{\text{surface globale sur } \pi}$ fois 2 à la quatrième puissance moins $\sqrt{\text{surface du jet sur } \pi}$ fois deux et à la quatrième puissance. En ayant obtenu la hauteur du vide, il sera possible de calculer la vitesse du déplacement d'air. Deux difficultés se présentent encore à cet endroit: La nécessité du flux laminaire et la nécessité de placer certains jets dans la veine de

15 sortie de turbine. Cette veine étant en forme de "V" dans les deux plans. Dans le plan perpendiculaire à l'axe de la turbine, le "V" est courbé de façon à conduire le jet vers l'arrière de la turbine (voir ci-haut la description de l'arrivée d'air en turbine et la position de la turbine par rapport aux entrées d'air). Dans le plan parallèle au même axe, le "V" s'ouvre régulièrement avec un angle de 3 degrés par rapport à la surface "plafond" de celle-ci et

20 l'ouverture est de 5 degrés par rapport au "plancher" de la turbine mais une accentuation brusque de cet angle a lieu peu avant les premières sorties de "jet" (vues en direction de l'axe de la turbine). Pour ces raisons, les premiers jets sont tangents à la veine, de faible concentration convergente-divergente et d'angles posés à moins de 25 degrés vis à vis des tangentes aux parois. Ces veines captent l'air à l'arrière du centre du cône, de façon à

25 réduire les pertes de charges et à stabiliser la direction de la machine face aux vents. Le vide supplémentaire créé dans la veine par la présence de ces deux jets est mis à profit pour y placer des polyèdres de base triangulaires, à la pointe dirigée vers la sortie turbine, aux côtés soit courbes, soit droits (suivants leurs positions où ils se trouvent mais toujours de façon à provoquer un flux tangentiel laminaire). La base du triangle formant le trièdre est

30 ouverte et orientée en direction de la sortie de veine. Elle est calculée d'une part, en fonction du passage à donner au flux tangentiel pour former une dépression plus prononcée et d'autre part, au flux du "jet" générateur de la plus grande dépression. Le réglage plus exact de la succion à obtenir, se fait par un polyèdre convexe à base formée par deux triangles isocèles dont les bases se confondent mais dont les hauteurs varient.

35 Cette pièce se positionne dans la médiatrice du trièdre, peut se déplacer de sa base vers son sommet et permet une division des flux sortant en deux veines dont les angles ont moins de 8 degrés. En s'approchant du sommet, elle diminue l'entrée d'air et en s'écartant, elle l'augmente. Etant posée sur des guides dont les réglages peuvent être différents, elle peut

corriger ces mêmes entrées d'air en fonction des résistances aux bouches de sorties. En utilisant soit les bouches latérales à la veine, soit des polyèdres et toujours en flux laminaires, dans des arrangements où les dépressions sont de plus en plus accentuées et en vertu des calculs prenant comme bases les équations précitées, on obtient le vide poussé désiré en sortie de turbine et donc sur une aube de turbine qui subit en son côté opposé une poussée de l'air se déplaçant vers le vide par aube de turbine interposée. A noter que la concentration primaire du flux est obtenue en se servant de la forme conique, base de la machine et que les flux les plus rapides sont captés de manière frontale et concentrés avec des angles les plus petits possibles. En résumé, la veine de sortie du flux de la turbine, étant courbe par nécessité, ce défaut pouvant provoquer des turbulences a été corrigé par l'introduction dans la veine des polyèdres décrits. Ces polyèdres divisant la veine permettent de courber celle-ci tout en maintenant des flux laminaires. Ces polyèdres sont également les "jet" du système d'écoulement convergent-divergent qui permet d'obtenir un vide prononcé. Ces mêmes polyèdres permettent de régler le flux d'air en fonction du vide souhaité. La convergence initiale s'obtient en tirant profit de la forme du cône de base.

4) Innovation en matière d'entrée des fluides de poussée sur turbine.

Les vents se déplacent très rarement en flux laminaires à la surface de la terre. Ce phénomène est dû aux irrégularités provoquées par le terrain, les édifices, etc.. Les chocs turbulents non corrigés d'air contre les aubes d'une turbine à vent sont l'origine de vibrations et de pertes d'efficiences. Les différences de poussée peuvent provoquer des fatigues exagérées du rotor de turbine. La présente invention prétend remédier à cet état de choses, d'abord en divisant les entrées d'air dans le sens de la hauteur et en adaptant ces divisions aux différentes sections du rotor de la turbine (à chaque section correspond une tête intermédiaire), ensuite en divisant la veine d'entrée du "concentreur" en différentes sous-veines ayant des dessins différents, suivant qu'il s'agisse des arrivées plus proches ou plus éloignées du point de sortie des aubes. Outre une meilleure concentration (donc une meilleure poussée), ces dessins permettent une légère surpression sur aubes de turbine par synergie avec les forces centrifuges et utilisation des ondes de choc, sans provoquer des retour d'air. Elle permet d'éviter des turbulences de freinage en fin de poussées. Le principe est le suivant:

a) allongement plus grand des premiers canaux à poussée frontale sur les secteurs les plus proches du point de sortie d'aubes.

b) concentrations moins fortes sur ces mêmes canaux et de plus en plus fortes sur les autres canaux avec un maximum au points d'extension extrêmes de l'aube.

c) accès du flux à hauteur d'entrée en turbine: frontalement dans les premiers canaux et ensuite de plus en plus tangentiel, avec entrées de plus en plus biseautées pour faciliter les accès d'air sur la partie bombée du troisième

étage. A noter enfin, que les entrées sont prévues de portes dont les poids sont compensés par effet d'enroulement à sens opposés sur une même poulie. Ces portes sont du type "à accordéon", leur mouvement se fait de haut en bas pour la moitié de la hauteur et de bas en haut pour l'autre moitié. Leur fonction est de sécurité ou de régulation par gros intempéries .

5) Le cône de support de structure.

L'angle de base de ce cône est calculé en fonction de la hauteur à atteindre pour fixer le centre de gravité et donc la stabilité de la machine. Il tient compte aussi du volume d'air à envoyer aux endroits décrits et des forces espérées de la turbine.

10 6) La machine peut parfaitement fonctionner avec deux turbines mises dos à dos, fonctionnant en sens inverse avec des cônes de concentration opposés eux aussi.

7) Les fondations de la machines peuvent être constitués d'une semelle en ciment avec ou sans pieux. Elles peuvent aussi être du type hydraulique flottant avec ou sans turbines ou hélices .

15

Afin de clarifier un peu plus tous ces détails et sans que ses explications soient exhaustives puisqu'elles ne reprendront qu'une exécution, suivent ci-après les schémas et dessins dont:

1) est une vue en trois dimensions de la machine avec

a) un dessin des bouches de captations d'air servant à pousser la turbine.

20 b) un dessin des ouvertures pour les bouches provoquant la succion d'air.

2) est une vue en trois dimensions de la machine ,vue à partir de l'arrière avec

a) un dessin de la veine de sortie.

b) un dessin du profil arrière gauche ,face arrière et en partie intérieure.

c) un dessin du profil intérieur droit mobile.

25 3) est une vue en trois dimensions de la machine,vue latéralement côté gauche avec

a) un dessin de la prise d'air latérale et derrière le centre de la machine.

b) un dessin du profil aérodynamique fixe.

4) est une vue en trois dimensions de la machine,vue latérale côté droit avec

a) un dessin de la prise d'air latérale et derrière le centre de la machine.

30 b) un dessin du profil aérodynamique fixe.

c) un dessin partiel du profil mobile intérieur.

5) est une coupe médiane verticale et perpendiculaire à la prise au vent avec

a) le cône de base.

b) la turbine.

35 c) le "concentreur" des vents de poussée.

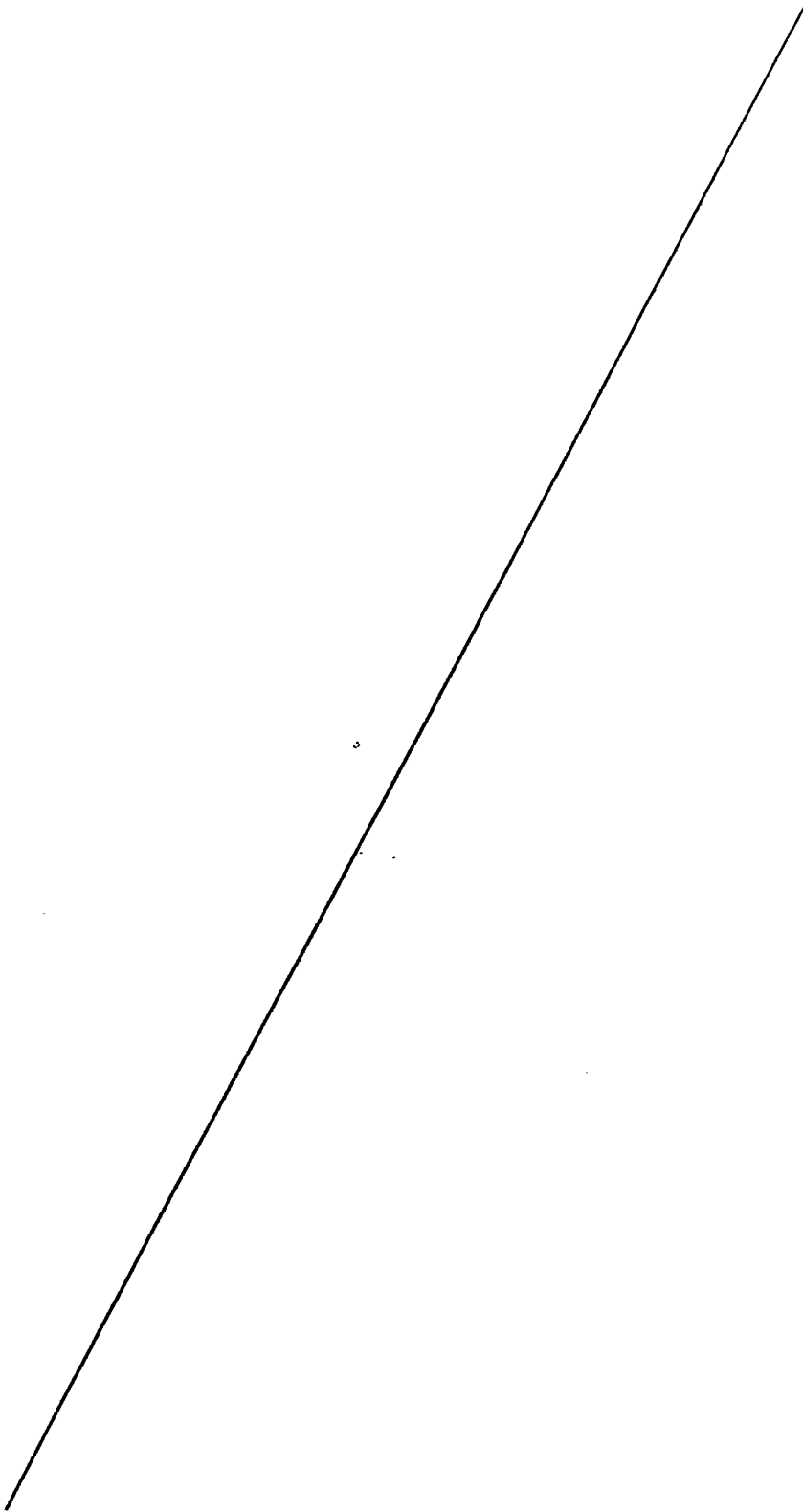
d) une partie de la prise d'air avec , en pointillé, la partie spiralée d'alimentation de trièdres.

e) le profil de turbine avec son "V" où en à partir du plancher et du plafond de la turbine.

6) Est une coupe verticale de la turbine avec

- a) la forme des têtes simples.
 b) la forme des têtes intermédiaires.
 c) un croquis de partiel de l'union.
 d) la partie intermédiaire.
- 5 e) les boulons d'union des intermédiaires.
 f) le début de l'aube du premier étage faisant partie de la palette centrale.
 7) une coupe en plan de la turbine avec
 a) un étoile de renforcement et sa connection telescopique.
 b) la masse de métal lourd.
- 10 c) la masse d'équilibrage dynamique liquide.
 d) les unions entre parties de rotor.
 e) la palette et aubes du premier étage.
 f) les aubes du second étage et d'autres étages intermédiaires possibles.
 g) les aubes du dernier étage.
- 15 h) le pourtour de la turbine.
 8) est une coupe en plan de la veine de turbine avec , comme exemple
 a) les bouches de faibles vitesses et faibles concentrations.
 b) les formes extérieures des trièdres des "jets".
 c) les formes intérieures et les régulations des trièdres des "jets".
- 20 d) un exemple de bouche latérale de "jet".
 9) est une coupe en plan des formes des "concenteurs" de poussée d'air avec
 a) les premières veines d'arrivées frontales.
 b) Les autre veines.
 c) Les arrivées tangentielles.
- 25 d) les biseautages.
 10) est une coupe en plan de la machine et montrant le positionnement de l'ensemble avec
 a) les arrivées d'air pour turbine.
 b) les arrivées d'air post-turbine qui tirent profit de la forme du cône.
 c) la turbine et ses guides de formes.
- 30 d) les contours extérieurs de la machine.
 11) est un arrangement schématique en double turbine avec
 a) les deux turbines.
 b) le sens giratoire des turbines.
 c) la position de l'alternateur .
- 35 d) les limites extérieures de la machine.
 12) est un arrangement schématique de fondations de turbine sur surface d'eau avec
 a) le niveau d'eau.
 b) les turbines de positionnement

c) la "coque" de la base de la machine.



Revendications.

- 1) Le rotor de la turbine parce qu'il est un élément en 4 parties, chaque partie étant pourvue de double équilibrage.
- 2) Le rotor de la turbine parce qu'il est modulaire avec des emboîtements appropriés et que
5 les modules sont maintenus en place définitivement après injection ultérieure d'un matériau approprié.
- 3) La forme de l'intermédiaire du rotor de la turbine parce qu'une des quatre parties du rotor de turbine, comprend les dessins inverses de la circonférence extérieure du troisième étage. Ces dessins sont situés sur le pourtour du rotor de turbine.
- 10 4) La même forme de l'intermédiaire de la turbine parce que chacune des quatre parties du rotor, comprend aussi les dessins inverses des côtés des deuxième et premiers étages. Ces dessins sont situés dans le rotor.
- 5) La même forme de l'intermédiaire de la turbine parce qu'elle est une des quatre parties du rotor, comprenant aussi les masses flottantes situées dans les excroissances aérodynamiques
15 de protection des sorties d'aubes.
- 6) Les aubes du premier étage parce qu'elles sont partie solidaire, via le "rack", de la palette centrale.
- 7) Les aubes de premier étage parce qu'elles ont sur leur partie extérieure, les guides de la forme du circuit extérieur, lequel circuit et quoique formé aussi à partir des guides extérieurs
20 et n'est pas une pure cycloïde de formule mathématique conventionnelle, et n'en a pas moins les avantages de l'équivalence des forces centrifuges et centripètes .
- 8) Les aubes du premier étage de la turbine parce qu'elles incluent des modules comprenant toutes les parties mécaniques et permettent ainsi un montage en puissance du type modulaire.
- 25 9) Les aubes du second étage de la machine parce qu'elles sont également modulables.
- 10) Les profils aérodynamiques arrière parce qu'ils contiennent dans une des partie extérieures un réglage de sillon de turbulence, permettant une dépression graduelle et plus accentuée dans la zone immédiate de sortie de veine de turbine.
- 11) Les profils aérodynamiques arrière parce qu'ils contiennent une forme prolongeant la
30 courbe de sortie de veine.
- 12) Les trièdres dans la veine de sortie de turbine parce qu'ils permettent un division et une courbe de veine du type laminaire.
- 13) Les trièdres dans la veine de sortie parce qu'ils contiennent un polyèdre avec base de deux triangles isocèles avec base confondue et que ces pièces servent à réguler le flux.
- 35 14) La forme de la veine de sortie de turbine parce qu'elle est en "V" et courbée vers la sortie et en vue élevée.

- 15) la forme de la veine de sortie de turbine parce que dans un plan perpendiculaire, elle représente une forme "V" à faible angle et que sur son côté inférieur, cet angle s'ouvre d'avantage vers la sortie.
- 16) les prises latérales d'air derrière l'axe central de la machine parce que d'ouvertures variables, elles permettent une meilleure régulation de la turbine.
- 17) les prises d'air latérales et derrière l'axe central de la machine parce qu'elles sont des éléments de stabilisation de mise au vent.
- 18) la construction de la machine sur une base conique parce qu'elle est un élément de synergie de stabilité et de concentration de canaux.
- 10 19) le cône de base de la machine parce que circonscrit de supports et guides permettant la rotation sans vibrations ou torsions de la machine.
- 20) les formes des amenées d'air sur la turbine parce que de concentrations différentes; moins prononcées dans le voisinage de la sortie des aubes, elles sont plus prononcées au fur et à mesure de l'éloignement de ce point.
- 15 21) les formes des amenées d'air sur la turbine parce qu'elles sont biseautées aux points éloignés du point de sortie des aubes .
- 22) les formes des amenées d'air sur la turbine parce que de frontales aux aubes à leurs entrées auprès du point de sortie de turbine, elles deviennent de plus en plus tangentielles au fur et à mesure que l'on s'éloigne de ce point.
- 20 23) Toutes les prises d'air frontales parce qu'elles incluent des portents de fermetures pour sécurité ou pour réglage en fonctionnement par mauvais temps.
- 24) La disposition des éléments de la machine qui permet un fonctionnement simultané et sur même base de deux turbines avec sens giratoire opposé.
- 25) La semelle en ciment , base du cône, qui permet des fondations sur dur ou sur liquide .

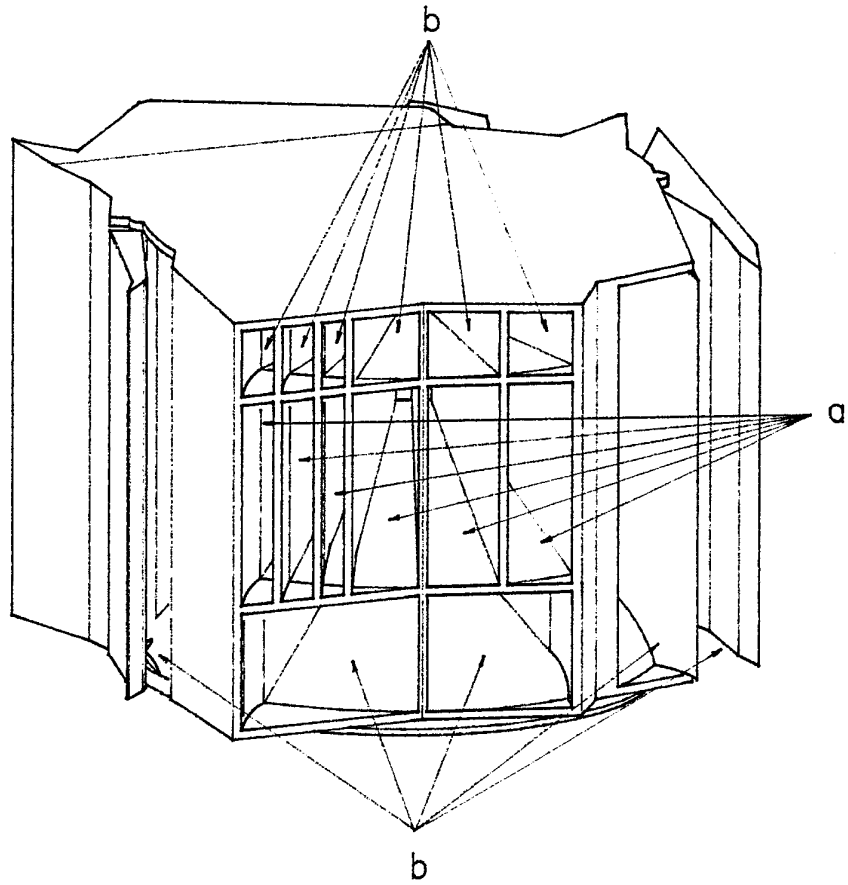


FIG. 1

17.

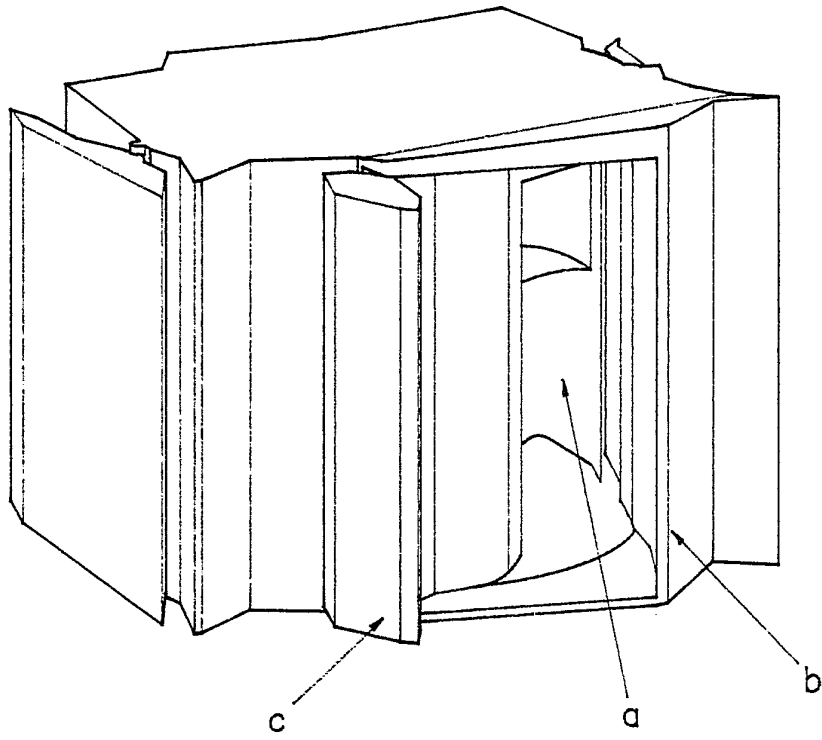


FIG. 2

13

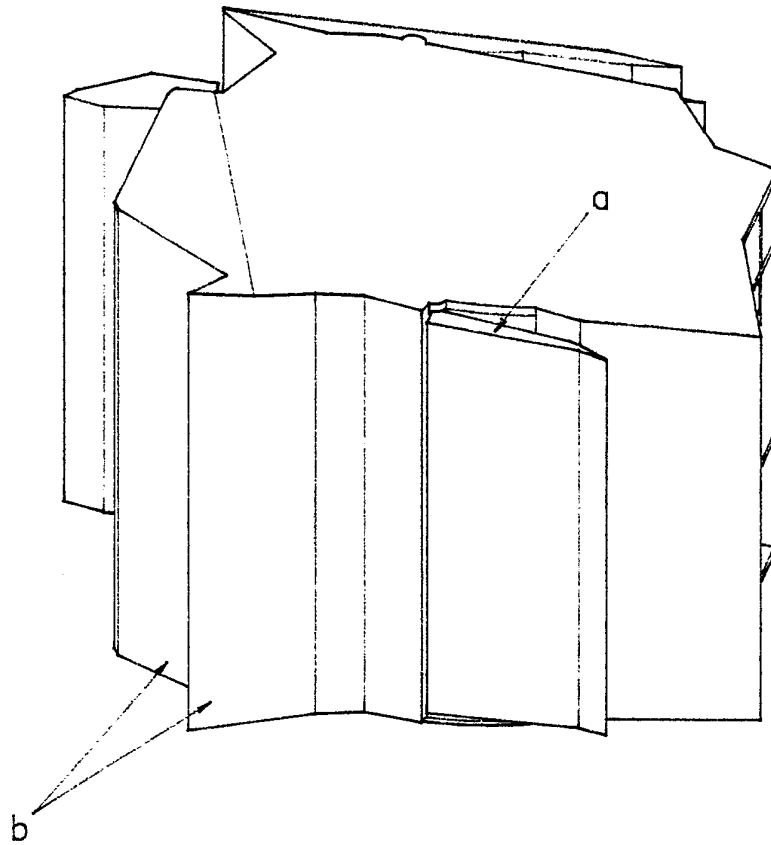


FIG. 3

19

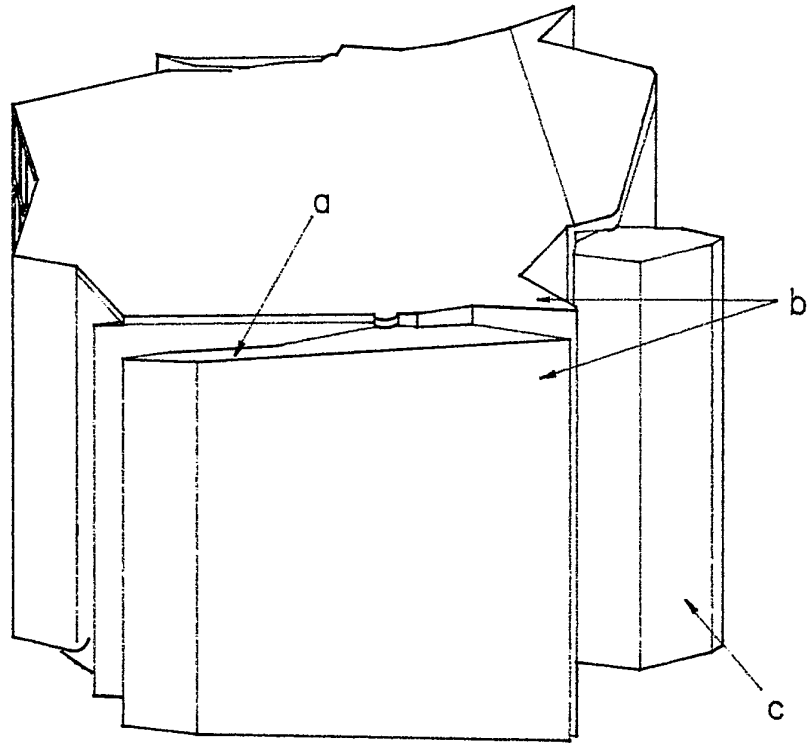


FIG. 4

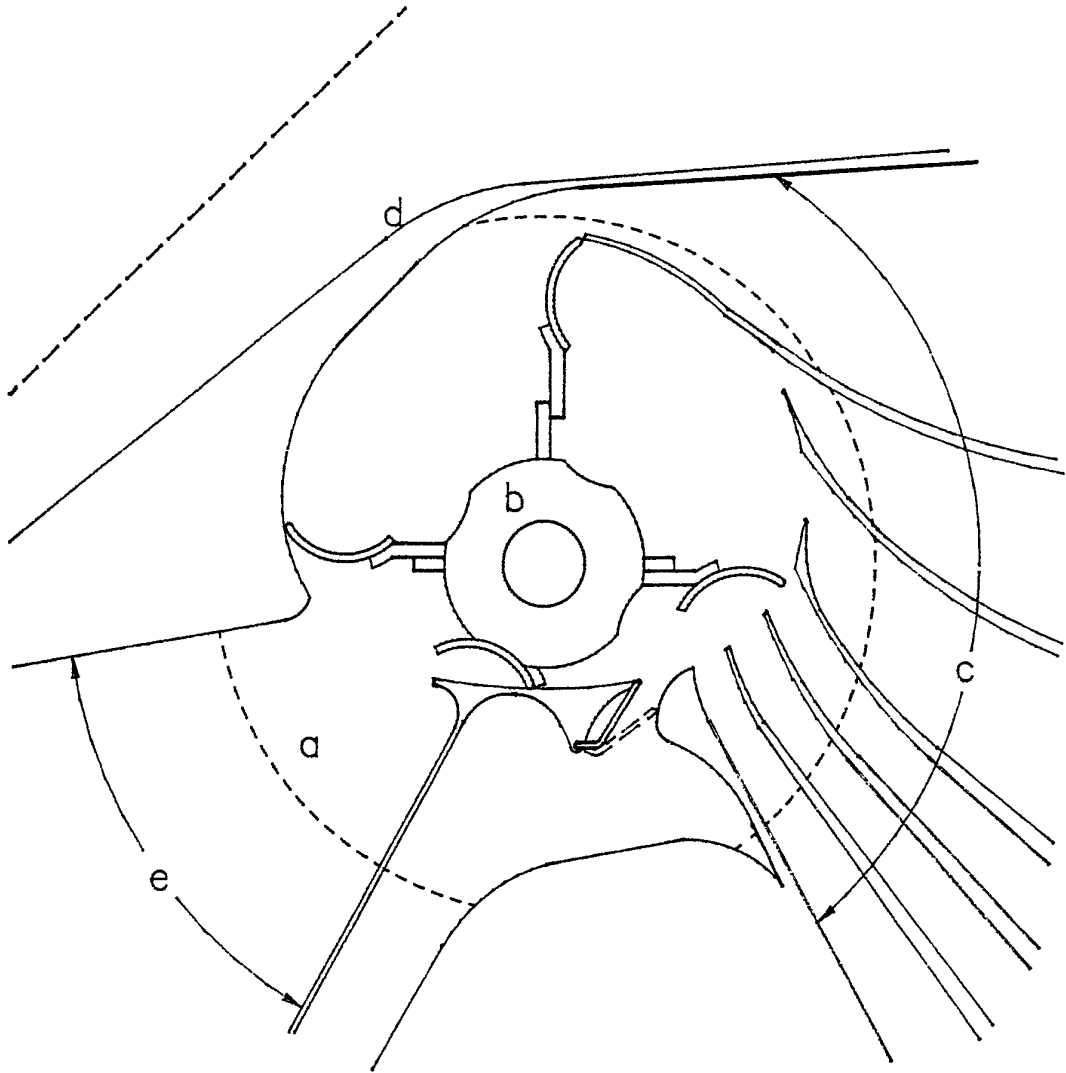


FIG.5

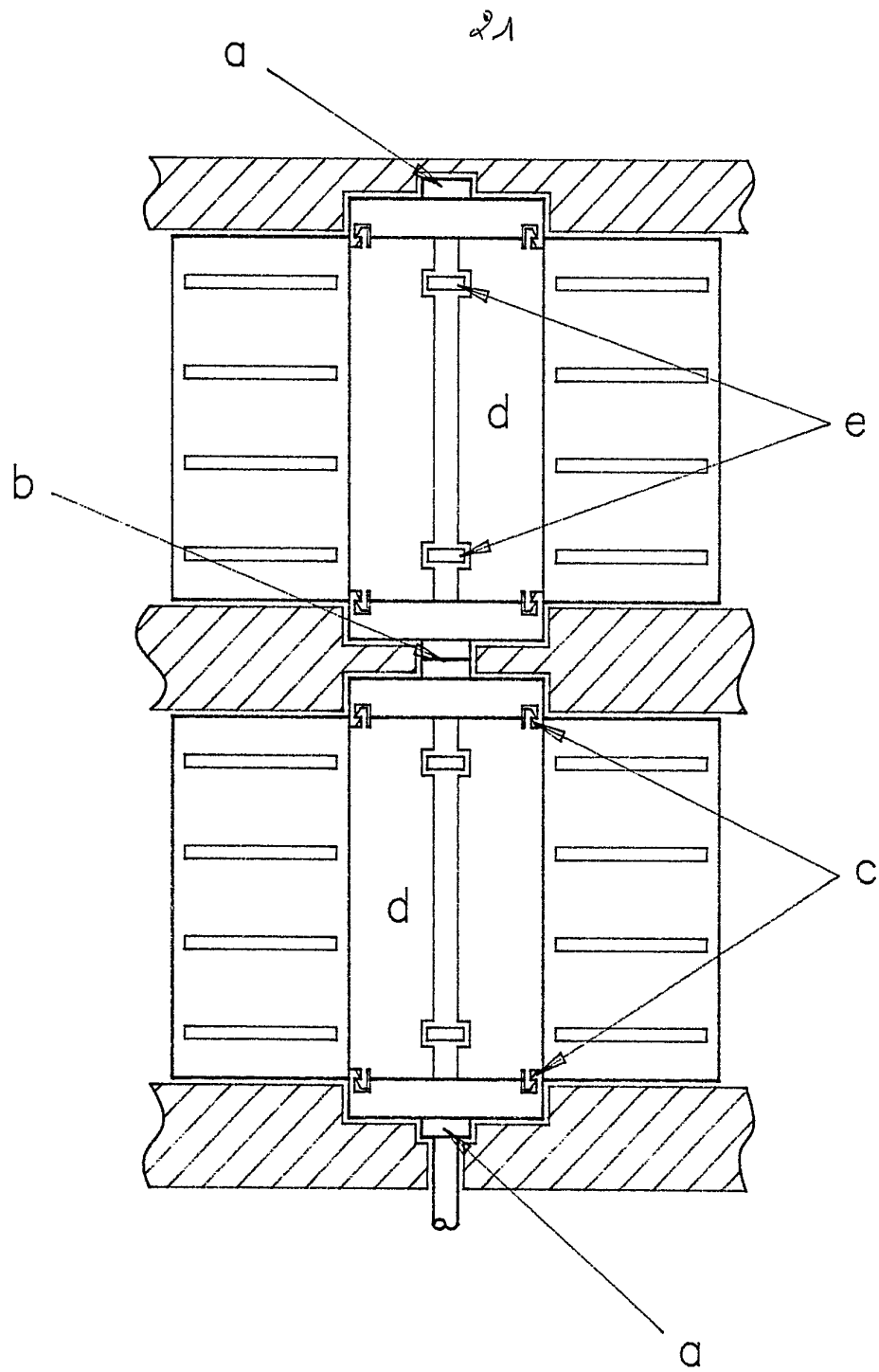


FIG. 6

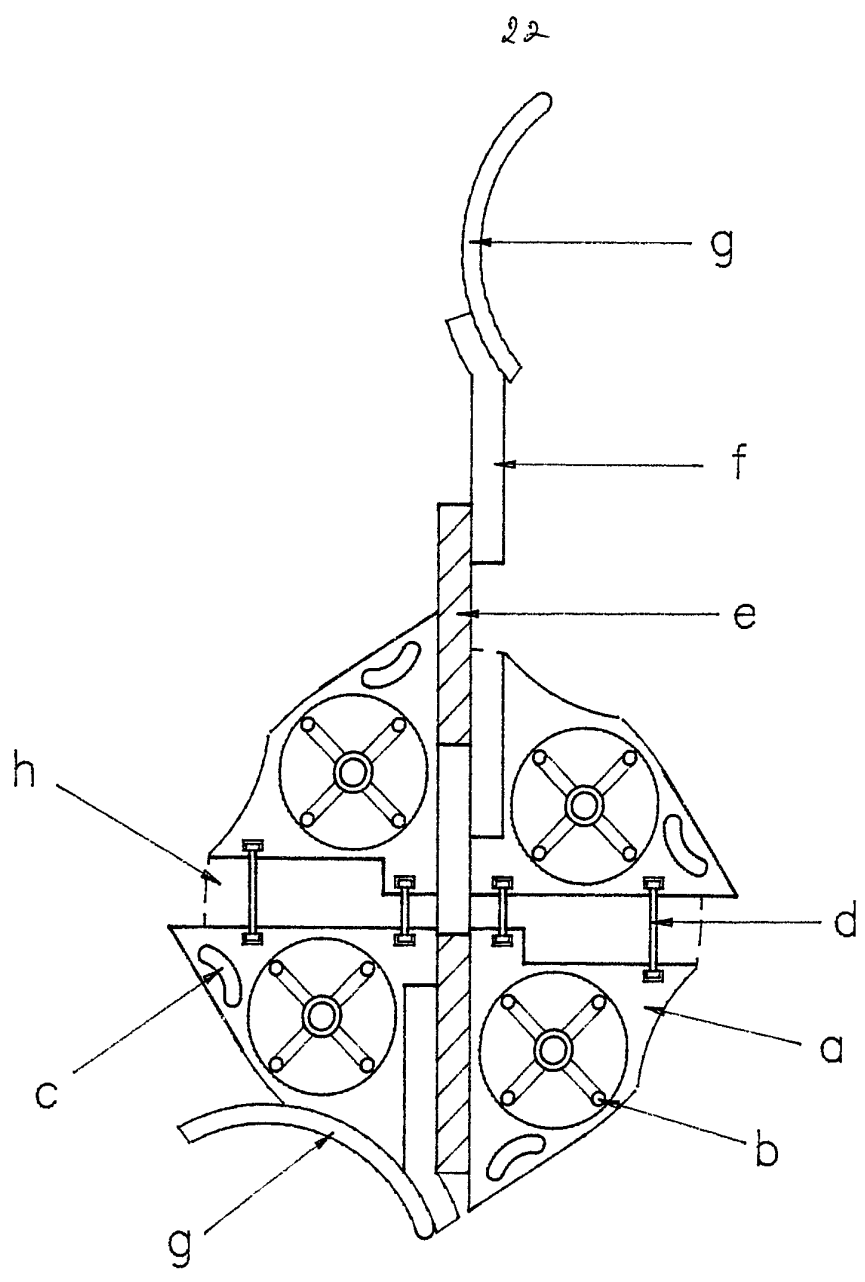


FIG. 7

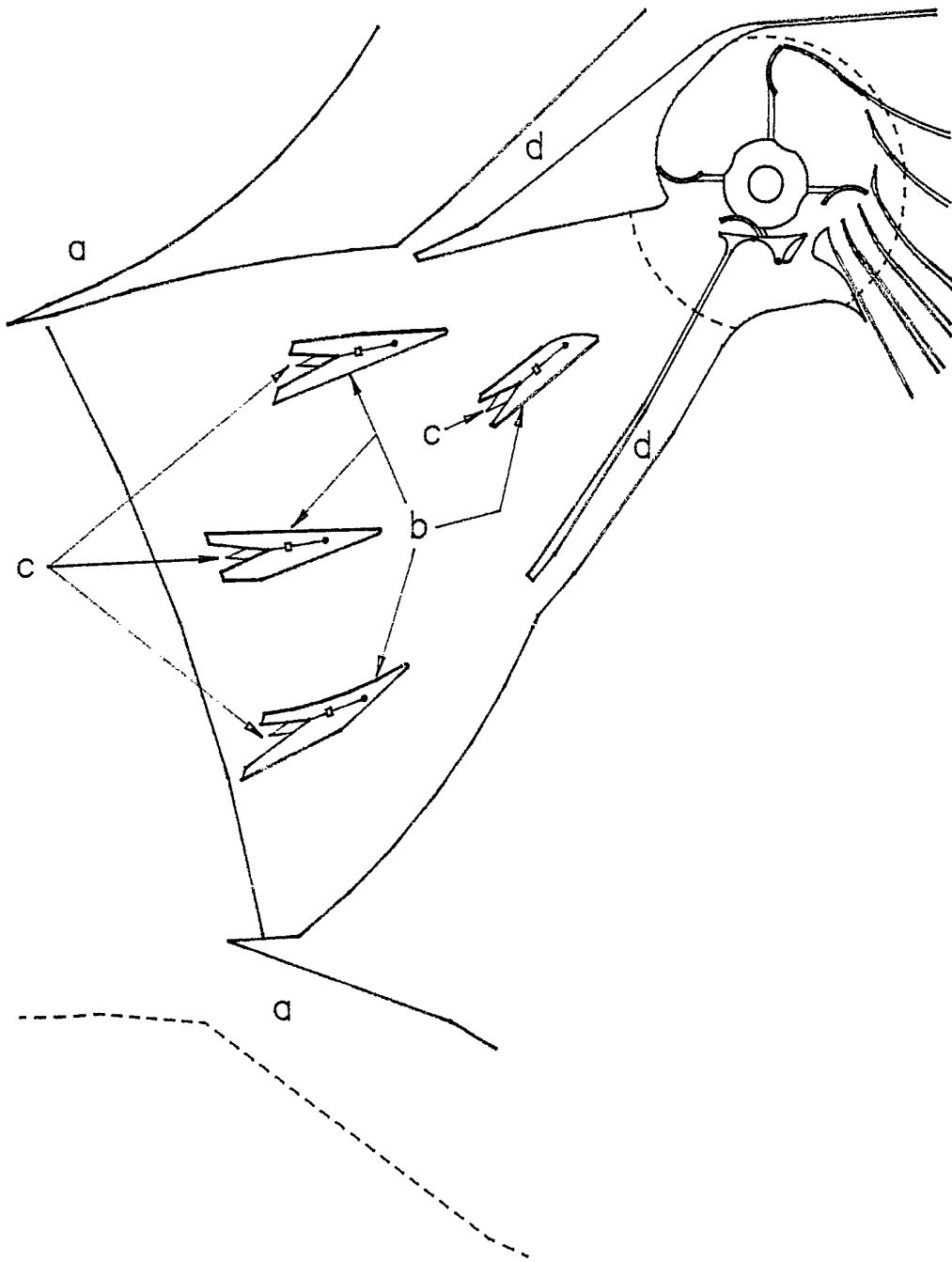


FIG.8

24

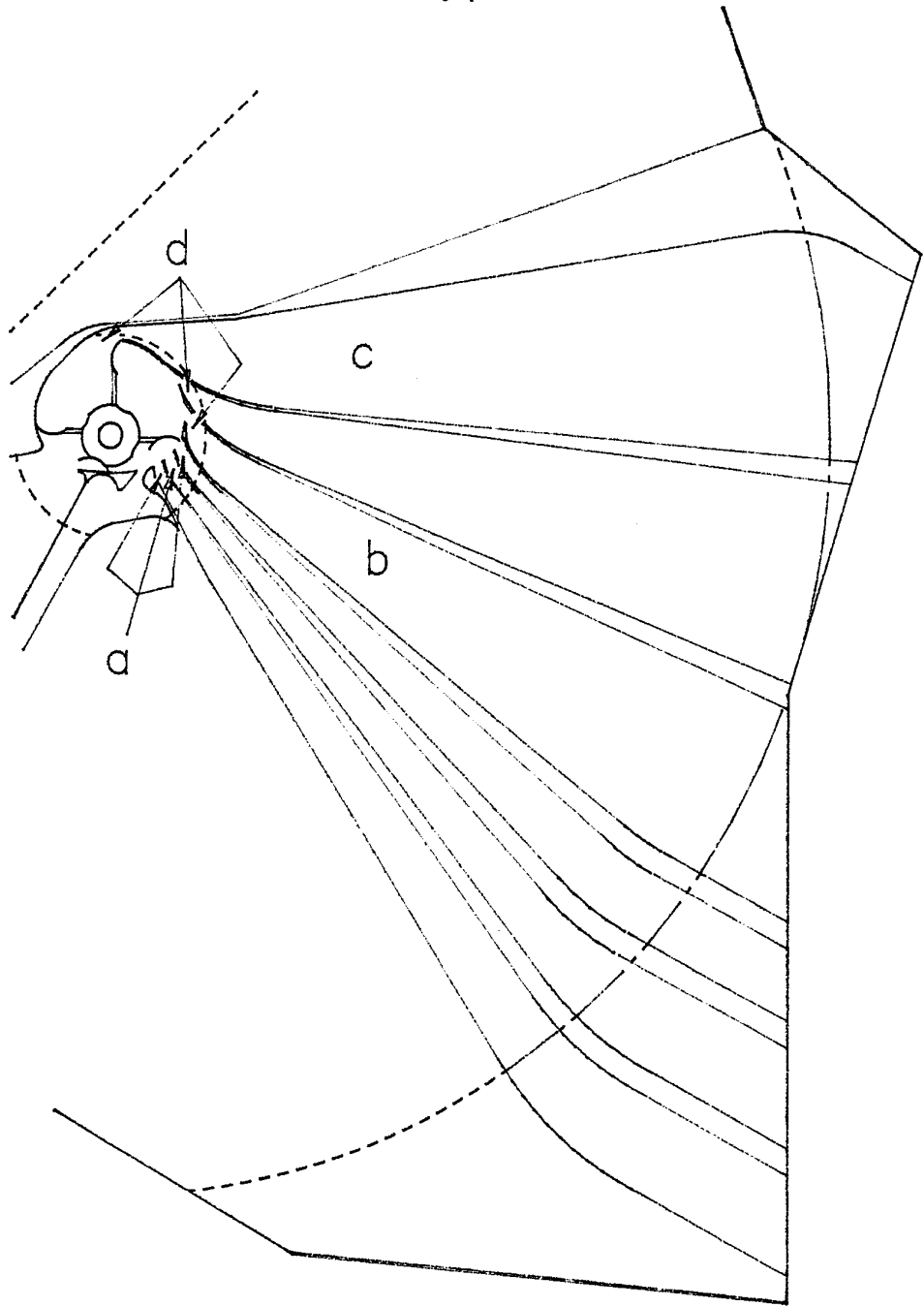


FIG. 9

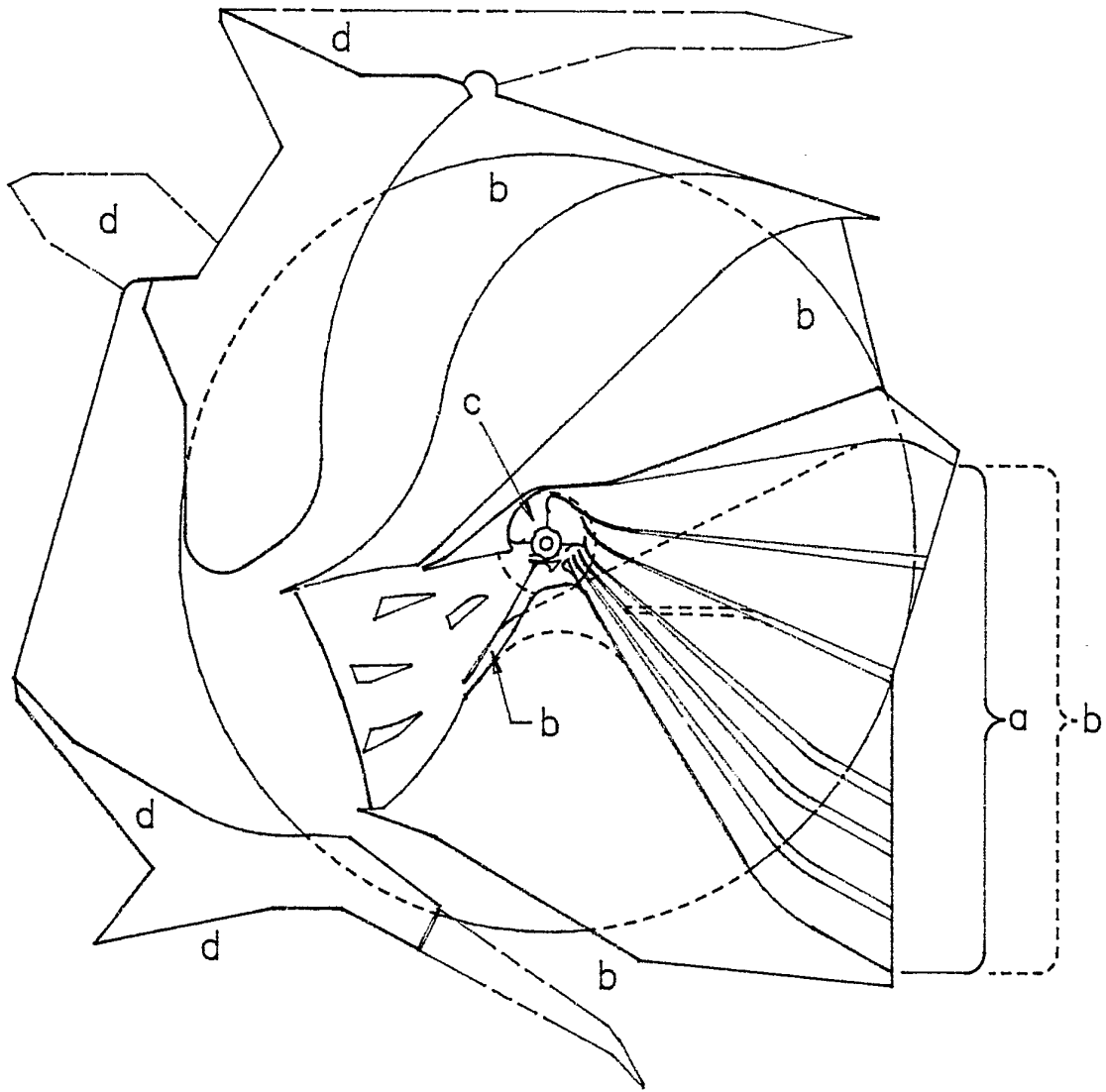


FIG.10

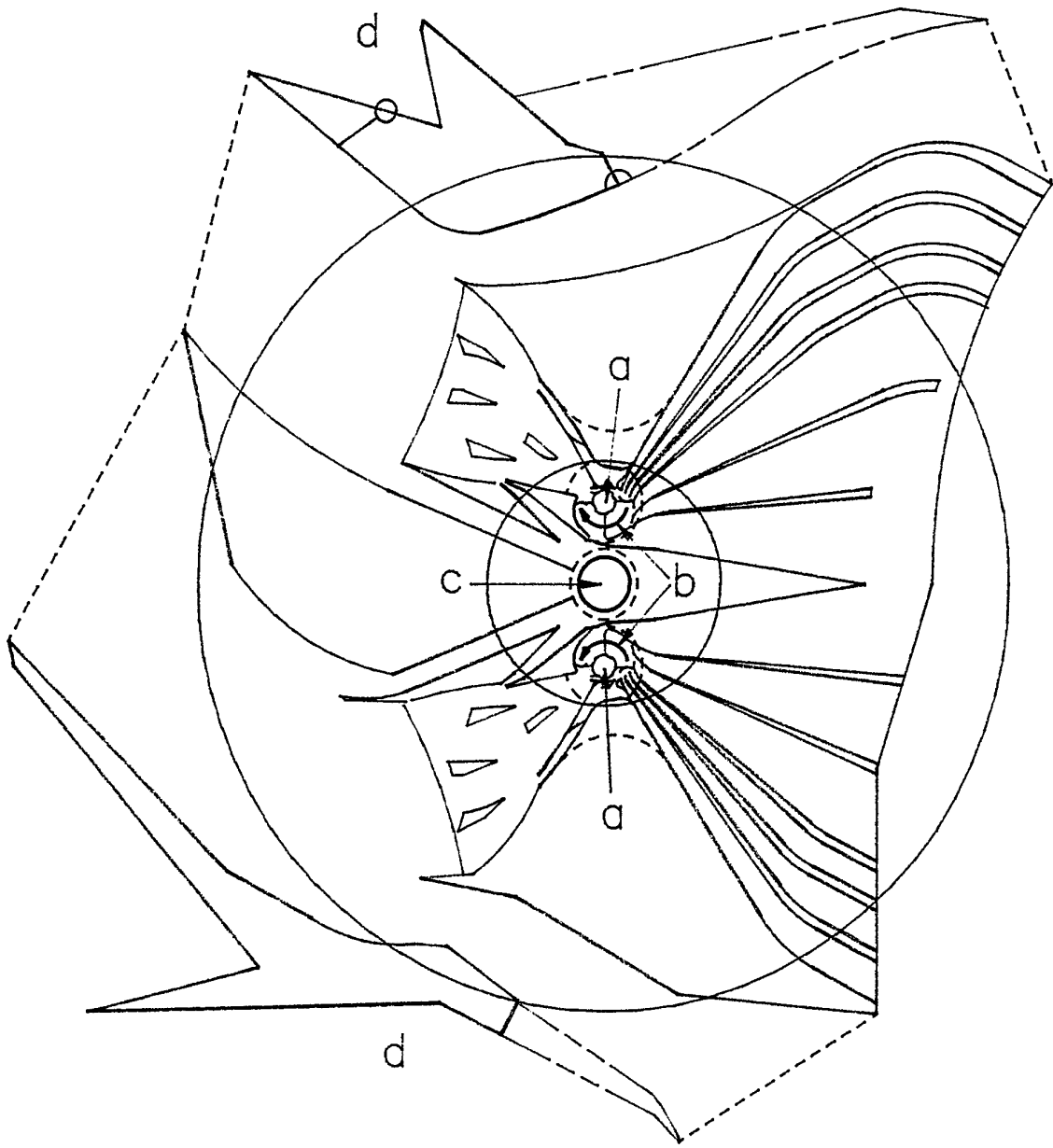


FIG. 11

२७.

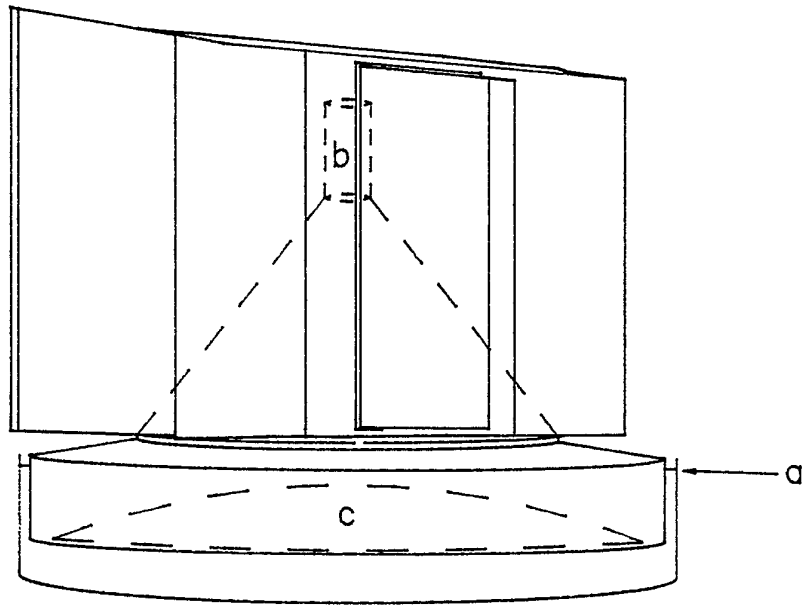


FIG.12

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE		COTE DU DOSSIER DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE ¹⁵⁾ --	
Demande nationale N° ¹⁾ 9300302		Date du dépôt ¹⁾ 26 mars 1993	
Pays du dépôt ¹⁾		Date de priorité revendiquée ²⁾	
Déposant (Nom) ¹⁾ DE VADDER, Paul			
Date de la requête d'une recherche de type international 3 février 1994		Numéro donné par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international SN 23066 BE	
I, CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous) ³⁾			
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB Int.Cl. ⁵⁾ : F 03 D 3/04, F 03 D 11/00			
II, DOMAINES RECHERCHES			
Documentation minimale consultée ⁴⁾			
Système de classification	Symboles de la classification		
Int.Cl. ⁵⁾ :	F 03 D		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés ⁵⁾			
III, <input type="checkbox"/> IL A ETE ESTIME QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE ⁶⁾ (observations sur la feuille supplémentaire)			
IV, <input type="checkbox"/> ABSENCE D'UNITE DE L'INVENTION ⁷⁾ (observations sur la feuille supplémentaire)			

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 9300302

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 5 F03D3/04 F03D11/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 5 F03D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications vistes
A	US,A,4 088 419 (H.F.HOPE ET AL) 9 Mai 1978 voir colonne 4, ligne 3 - ligne 21; figure 4 ---	1-24
A	DE,A,28 47 672 (J.KELLER) 14 Mai 1980 voir revendication 1; figures 1-4 ---	1-24
A	DE,A,23 39 914 (H.G.BISCHOFF) 20 Février 1975 voir abrégé ---	5
A	FR,A,559 239 (F.MOIGNE) 12 Septembre 1923 voir page 1, ligne 23 - ligne 31; figure 1 ---	1
A	FR,E,24 750 (L.-A. JOURDAN) 29 Septembre 1922 voir le document en entier ---	1
	-/--	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

2

Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée

18 Mars 1994

Date d'expédition du rapport de recherche de type international

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Criado Jimenez, F

C.(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR,A,2 615 250 (A.ESSIRARD) 18 Novembre 1988 voir figure 9 -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 9300302

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-4088419	09-05-78	AUCUN	
DE-A-2847672	14-05-80	AUCUN	
DE-A-2339914	20-02-75	AUCUN	
FR-A-559239		AUCUN	
FR-E-24750		AUCUN	
FR-A-2615250	18-11-88	AUCUN	