

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 22.02.00.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 24.08.01 Bulletin 01/34.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : GOLSSE JEAN MARIE — CA.

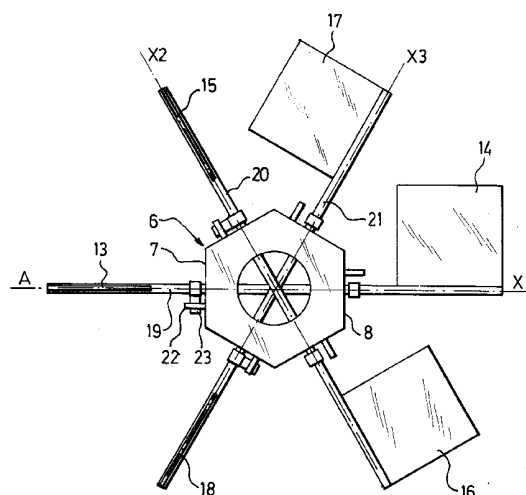
72 Inventeur(s) : GOLSSE JEAN MARIE.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : BARRE LAFORGUE ET ASSOCIES.

54 TURBINE RADIALE OUVERTE.

57 L'invention concerne une turbine radiale ouverte comprenant un rotor (6) monté rotatif autour d'un axe de rotation principal, et six pales (13-18) uniformément réparties autour dudit axe de rotation principal, disposées de façon à former trois paires de pales diamétralement opposées, les deux pales de chaque paire étant montées rotatives autour d'un axe de rotation secondaire commun (X1, X2, X3) sécant avec l'axe de rotation principal. De plus, des moyens de pivotement (19-21) sont adaptés pour maintenir les deux pales de chaque paire de pales (13-18) dans des plans orthogonaux relativement à leur axe de rotation commun (X1, X2, X3), et des moyens de butée (22, 23) permettent d'assurer le maintien desdites pales dans une position de travail où elles s'étendent parallèlement à l'axe de rotation principal.



TURBINE RADIALE OUVERTE

L'invention concerne une turbine radiale ouverte comprenant un rotor monté rotatif selon un axe de rotation, dit principal, par rapport à un bâti fixe, ce rotor portant des pâles adaptées pour recevoir un fluide d'entraînement traversant le rotor selon une direction, dite incidente, située dans un plan radial par rapport à l'axe de rotation principal, et pour entraîner ledit rotor sous l'effet dudit fluide d'entraînement.

De telles turbines radiales ont fait l'objet d'une multitude de modes de réalisation basés sur un concept de base identique consistant à prévoir un rotor portant des pales montées rotatives autour d'un axe de rotation radial, de façon à pouvoir pivoter entre une position escamotée où elles s'étendent selon un plan radial, de sorte qu'elles n'exercent aucun couple sur le rotor, et une position de travail où elles s'étendent orthogonalement par rapport au plan radial précité.

La présente invention a également pour but de fournir une turbine radiale réalisée à partir du concept général de base ci-dessus décrit, et vise à fournir une telle turbine radiale de conception très simple, présentant un rendement énergétique optimisé par rapport à celui des turbines actuelles.

A cet effet, la turbine radiale objet de l'invention comprend:

- six pales uniformément réparties autour de l'axe de rotation principal de façon à former trois paires de pales constituées chacune de deux pales radialement opposées, les deux pales de chaque paire étant montées rotatives autour d'un axe de rotation radial commun, dit axe de rotation secondaire, sécant avec l'axe de rotation principal, et chaque pale pouvant pivoter entre une position escamotée où elle s'étend au moins sensiblement selon un plan, dit plan radial incident, contenant son axe de rotation secondaire, de sorte qu'elle n'exerce aucun couple sur le rotor, et une position de travail où elle s'étend selon un angle d'inclinaison non nul par rapport au plan radial incident de façon à recevoir le fluide d'entraînement et à exercer un couple de rotation sur le rotor,
- des moyens de pivotement associés à chaque paire de pales et adaptés pour maintenir les deux pales de chacune desdites paires dans

plans sensiblement orthogonaux relativement à leur axe de rotation secondaire commun,

- et des moyens de maintien de chaque pale en position de travail, aptes à résister à l'effort exercé sur ladite pale par le fluide d'entraînement.

Bien que certaines caractéristiques de la turbine radiale selon l'invention se retrouvent dans des modèles de turbines existantes, cette turbine radiale se différencie de ces dernières en ce qu'elle combine les caractéristiques suivantes :

- chaque paire de pales est constituée de deux pales diamétralement opposées disposées orthogonalement et reliées l'une à l'autre par des moyens de pivotement adaptés pour que le pivotement d'une pale de sa position de travail vers sa position escamotée, sous l'action du fluide d'entraînement, entraîne le pivotement antagoniste de l'autre pale de sa position escamotée vers sa position de travail,
- les axes de rotation secondaires sont tous trois sécants avec l'axe de rotation principal.

Il s'est en effet avéré, au terme de nombreuses et longues études et recherches, que seule cette combinaison de moyens non évidente permettait d'optimiser le rendement énergétique des turbines radiales.

De plus, il s'est également avéré que, au vu des vitesses de rotation élevées obtenues, hormis lors de la phase de démarrage où la vitesse de rotation est peu élevée, les pales n'ont généralement pas le temps de parvenir complètement dans leur position entièrement déployée escamotée ou de travail. De la sorte, les divers organes constitutifs (pales, moyens d'articulation, moyens de pivotement, moyens de maintien...) sont soumis à des efforts limités qui conduisent à permettre de fabriquer une turbine radiale de conception simple et donc à un moindre coût.

Ainsi, selon un premier mode de réalisation avantageux, les moyens de pivotement de chaque paire de pales consistent en un axe rigide radial monté rotatif par rapport au rotor, sur lequel sont solidarisées les deux pales, les

trois axes rigides étant décalés le long de l'axe de rotation principal de façon à être tous trois sécants avec ledit axe de rotation principal.

Sur la base de ce principe et selon une première variante de réalisation avantageuse, le rotor comporte une tête de rotation composée d'un caisson présentant la forme d'un prisme droit hexagonal axé sur l'axe de rotation principal, et intégrant des organes de guidage en rotation des axes rigides portant les pales, ledit caisson étant doté de faces parallèles percées chacune d'un alésage axé sur un axe de rotation secondaire sécant avec l'axe de rotation principal, au travers duquel s'étend un desdits axes rigides, et lesdits alésages étant ménagés de façon que lesdits axes de rotation secondaire, et donc les axes rigides, soient décalés le long dudit axe de rotation principal.

De plus, de façon avantageuse, les organes de maintien de chaque pale en position de travail comprennent, pour chacune desdites pales, un doigt externe de butée en saillie par rapport à la face latérale du caisson située en regard de ladite pale, et une barre de butée solidaire de l'axe rigide portant cette pale et orientée de façon à venir en butée avec le doigt correspondant dans la position de travail de ladite pale.

Ce premier modèle peut être considéré comme un modèle de base correspondant à des besoins énergétiques, en terme de capacité énergétique, inférieurs par rapport à ceux des modèles décrits ci-dessous.

Selon un second mode de réalisation avantageux basé sur le principe précité, le rotor comporte une embase s'étendant selon un plan radial orthogonal à l'axe de rotation principal, sur laquelle sont solidarisés des supports portant des organes de guidage en rotation des axes rigides, chaque série de supports alignés selon un axe de rotation secondaire présentant la même hauteur, et les trois séries de supports présentant des hauteurs différentes aptes à permettre de superposer les axes rigides.

De plus, de façon avantageuse, les moyens de maintien de chaque pale en position de travail comprennent, pour chacune desdites pales, un câble souple reliant cette dernière à l'embase, de longueur adaptée pour être tendu dans la position de travail de cette pale.

Ce second modèle peut être considéré comme un modèle intermédiaire, en terme de capacité énergétique, entre les modèles décrits respectivement ci-dessus et ci-dessous.

Selon un second mode de réalisation avantageux, les pales
5 sont articulées de façon indépendante sur des portions de surface coplanaires du rotor orthogonales par rapport à l'axe de rotation principal, les moyens de pivotement de chaque paire de pales comportant deux organes de pivotement à actionnement fluïdique montés en opposition, associés chacun à une pale, et reliés par une canalisation fluïdique, de façon que le pivotement d'une des pales
10 sous l'action du fluïde d'entraînement entraîne un pivotement antagoniste de l'autre pale.

De plus, de façon avantageuse, les organes de pivotement consistent en des vérins hydrauliques.

Par ailleurs, selon ce mode de réalisation et
15 avantageusement, la turbine radiale comprend au moins un organe de roulement rotatif autour d'un arbre de rotation radial par rapport à l'axe de rotation principal, et disposé pour venir au contact d'une surface plane radiale du rotor, de façon à être entraîné en rotation par ledit rotor, l'arbre de rotation desdits organes de roulement étant couplé avec un générateur électrique.

En outre, lorsque le rotor est classiquement monté rotatif
20 sur un support central adapté pour reposer sur le sol, et de façon avantageuse, ce rotor comporte une face inférieure présentant une portion périphérique formant un chemin de roulement, chaque organe de roulement étant disposé de façon à venir au contact dudit chemin de roulement et étant porté par un pied-support.

Ce rotor peut, en outre, avantageusement consister en un
25 caisson annulaire sur lequel sont articulées les pales, et formant le chemin de roulement, ledit caisson étant relié par des câbles de centrage à un moyeu central monté rotatif sur le support central.

Compte tenu de l'absence de tiges de liaison des pales de
30 chaque paire de pales et de la possibilité d'obtenir une articulation robuste desdites pales sur le caisson, ce modèle peut être considéré comme un modèle de

haut de gamme de capacité énergétique supérieure par rapport à celles de modèles ci-dessus décrits.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée qui suit en référence aux dessins annexés
5 qui en représentent à titre d'exemples non limitatifs trois modes de réalisation préférentiels. Sur ces dessins :

- la figure 1 est une vue de dessus d'une première variante d'une turbine radiale conforme à l'invention,
- la figure 2 en est une coupe longitudinale par un plan
10 axial A,
- la figure 3 est une vue de dessus d'une deuxième variante d'une turbine radiale conforme à l'invention,
- la figure 4 est une coupe longitudinale par un plan axial B de cette deuxième variante de turbine,
- 15 - la figure 5 est une vue de dessus d'une troisième variante d'une turbine radiale conforme à l'invention,
- et la figure 6 est une coupe longitudinale par un plan axial C de cette troisième variante de turbine.

Les trois variantes de réalisation conformes à l'invention
20 représentées aux figures présentent toutes trois la particularité de présenter principalement :

- six pales uniformément réparties autour d'un axe de rotation principal (Y) de façon à former trois paires constituées chacune de deux pales radialement opposées, les deux pales de chaque paire étant montées
25 rotatives autour d'un axe de rotation secondaire commun sécant avec l'axe de rotation principal,
- et des moyens de pivotement reliant les deux pales de chaque paire et adaptés pour maintenir lesdites pales dans des plans orthogonaux relativement à leur axe de rotation secondaire commun.

30 A des fins de simplification de la description, ces turbines radiales seront décrites ci-dessous en considérant que l'axe de rotation principal

(Y) s'étend verticalement, les axes de rotation secondaires s'étendant donc horizontalement.

La turbine radiale représentée aux figures 1 et 2 comprend, en premier lieu, un support 1 à l'intérieur duquel s'étend un arbre vertical 2 monté rotatif par l'intermédiaire d'un roulement 3, ledit arbre étant doté d'une platine horizontale 4 au niveau de son extrémité supérieure, reposant sur une butée à billes 5.

Cette turbine radiale comporte, en outre, une tête de rotation 6 solidarisée sur la platine 4 et constituée d'un caisson creux présentant la forme d'un prisme droit hexagonal axé sur l'axe de rotation Y.

De plus, chacune des faces latérales, telles que 7, 8, de cette tête de rotation 6 est percée axialement d'un alésage tel que 9, 10, lesdits alésages étant ménagés de façon que :

- les faces parallèles de la tête de rotation 6 présentent des alésages ménagés à une même hauteur et donc axés sur des axes horizontaux X1, X2, X3,

- les trois paires d'alésages sont ménagés à des hauteurs différentes le long de l'axe Y, de sorte que les trois axes horizontaux X1, X2, X3 sont tous trois sécants avec ledit axe Y.

En outre, chacun de ces alésages 9, 10 loge un palier tel que 11, 12 solidarisé à la face latérale 7, 8 dans laquelle est ménagé ledit alésage.

La turbine radiale comporte également six pales 13-14, 15-16, 17-18 solidarisées sur les extrémités opposées de trois tiges rigides 19, 20, 21 s'étendant dans les paliers 11, 12, chacune selon un des axes horizontaux X1, X2, X3 de rotation secondaire. Chacune de ces pales 13-18 est constituée d'une plaque rigide solidarisée par tout moyen connu en soi sur le tronçon d'extrémité d'une tige 19-21.

De plus, les deux pales 13-14, 15-16, 17-18 de chaque paire de pales sont solidarisées sur la tige associée 19, 20, 21, de façon à s'étendre dans des plans orthogonaux relativement à l'axe X1, X2, X3 de ladite tige.

La turbine radiale comprend enfin des moyens de butée associés à chaque pale 13-18, adaptés pour autoriser un pivotement de 90° de

chacune desdites pales, entre une position escamotée où elle s'étend horizontalement et une position de travail où elle s'étend verticalement.

Ces moyens de butée comprennent, en premier lieu, pour chaque pale 13-18, un doigt horizontal tel que 22, s'étendant orthogonalement par rapport à la face latérale 7 de la tête de rotation 6 située en regard de ladite pale, ledit doigt étant disposé sensiblement dans le même plan horizontal que la tige 19 portant cette pale, à faible distance de ladite tige.

Ces moyens de butée comprennent, en outre, pour chaque pale 13-18, une barre de butée 23 solidaire de la tige 19 portant ladite pale, ladite barre de butée s'étendant orthogonalement par rapport à l'axe X1 de cette tige 19, avec une orientation adaptée pour venir en butée sous le doigt 22 lorsque la pale s'étend verticalement.

La turbine radiale représentée aux figures 3 et 4 comprend, quant à elle, en premier lieu, un support 30 à l'intérieur duquel s'étend un arbre vertical 31 monté rotatif par l'intermédiaire d'un roulement 32, ledit arbre étant solidaire, à faible distance de son extrémité supérieure, d'un disque 33 reposant sur une butée à billes 34.

La tête de rotation de cette turbine radiale comprend quant à elle un disque 35 solidarisé sur le disque 34 et donc axé par rapport à l'arbre vertical 31, sur lequel sont soudés les tronçons d'extrémité de six tubes de section carrée 36-41 de longueur supérieure au rayon dudit disque 35 (de l'ordre de trois fois la valeur de ce rayon), lesdits tubes étant disposés de façon à s'étendre radialement autour de l'arbre vertical 31, et étant uniformément répartis autour de ce dernier de façon à être alignés deux à deux et à définir trois axes horizontaux sécants avec l'axe Y.

Cette tête de rotation comprend, en outre, disposés sur le tronçon d'extrémité de chaque tube 36-41 situé en débord par rapport au disque 35, deux paliers tels que 42, 43 portés par des cales 44, 45 soudées sur lesdits tubes.

De plus, les cales disposées sur chaque paire de tubes coaxiaux présentent des hauteurs identiques, cette hauteur étant, en outre,

différente pour chaque paire de tubes, de sorte que les paliers définissent trois axes de rotation X1, X2, X3 décalés en hauteur.

La tête de rotation comprend, enfin, des profilés de renfort tels que 46 reliant les extrémités des différents tubes 36-41.

5 Telle que celle précédemment décrite, la turbine radiale comprend également six pales 47-52 solidarisées sur les tronçons d'extrémité de trois tiges 53-55 montées rotatives dans les paliers 42, 43, lesdites pales et tiges étant de conceptions identiques à celles des pales et tiges du premier mode de réalisation.

10 Cette turbine radiale comprend, enfin, associé à chaque pale 47-52, un élément de butée consistant en un câble souple 56 reliant chacune des pales au tube 36-41 adjacent, et adapté pour être tendu dans la position verticale desdites pales.

 La troisième turbine radiale conforme à l'invention
15 représentée aux figures 5 et 6 comprend, en premier lieu, un support central 60 sur lequel est solidarisé un arbre fixe 61 autour duquel est monté rotatif par l'intermédiaire d'un roulement 62, un moyeu central 63.

 La tête de rotation de cette turbine consiste en un caisson annulaire 64 de section rectangulaire relié au moyeu 63 par trois câbles tels que
20 65 assurant le centrage dudit caisson par rapport à l'axe de rotation Y dudit moyeu.

 Le support de ce caisson 64 est assuré par des pieds-supports 66 fixés au sol (dont un seul est représenté aux figures 5 et 6) comportant chacun deux roues caoutchoutées 67, 68 montées rotatives par
25 rapport audit pied autour d'un arbre de rotation 69 radial par rapport à l'axe vertical Y, et disposées de façon à se trouver au contact de la face inférieure dudit caisson, de sorte que cette face inférieure fasse office de surface de roulement pour lesdites roues.

 De plus, tel que représenté aux figures 5, 6, l'arbre de
30 rotation 69 constitue avantageusement l'arbre d'entraînement de génératrices électriques telles que schématisées en 70.

Cette turbine radiale comprend également, comme les précédentes, six pales 71-76 uniformément réparties par rapport à l'axe vertical (Y) et axées sur trois axes horizontaux X1, X2, X3 de rotation secondaire sécants avec ledit axe (Y).

5 Selon cette variante, chacune de ces pales 71-76 est constituée d'une plaque rigide articulée par rapport à la face supérieure du caisson 64 par l'intermédiaire de charnières 77, 78.

De plus, chacune de ces pales 71-76 est associée à un élément de butée consistant en un câble souple 85 reliant chaque pale 71-76 à la
10 face supérieure du caisson 64, et adapté pour être tendu dans la position verticale desdites pales.

Selon cette variante, enfin, la liaison des deux pales 71-72, 73-74, 75-76 de chaque paire de pales coaxiales, est une liaison de type hydraulique, et consiste, pour chaque paire de pales, en deux vérins hydrauliques
15 79-80, du type par exemple vérins rotatifs, associés chacun à une pale et reliés par une canalisation 81 logée dans le caisson 64, lesdits vérins étant adaptés pour faire pivoter de façon antagoniste les pales associées, de sorte à les maintenir constamment orthogonales l'une par rapport à l'autre.

Les trois types de turbines radiales décrites ci-dessus
20 constituent trois variantes dérivées du concept général objet de l'invention, permettant d'obtenir un rendement énergétique très élevé, et conduisent à fournir, sur la base de ce concept général, une gamme de trois modèles de taille et de capacité différentes conçus pour satisfaire une large gamme de besoins énergétiques, à savoir :

25 - un modèle de "petites" taille et capacité représenté aux figures 1 et 2,

- un modèle de taille "moyenne" représenté aux figures 3 et
4,

- et un modèle de taille et de capacité "importantes"
30 représenté aux figures 5 et 6.

REVENDICATION

1/ - Turbine radiale ouverte comprenant un rotor (6 ; 35-41 ; 63, 64) monté rotatif selon un axe de rotation (Y), dit principal, par rapport à un bâti fixe, ce rotor portant des pâles (13-18 ; 47-52 ; 71-76) adaptées pour recevoir un fluide d'entraînement traversant le rotor selon une direction, dite incidente, située dans un plan radial par rapport à l'axe de rotation principal, et pour entraîner ledit rotor sous l'effet dudit fluide d'entraînement, la turbine radiale étant caractérisée en ce qu'elle comprend :

- six pales (13-18 ; 47-52 ; 71-76) uniformément réparties autour de l'axe de rotation principal (Y) de façon à former trois paires de pales constituées chacune de deux pales radialement opposées, les deux pales de chaque paire étant montées rotatives autour d'un axe de rotation radial commun (X1, X2, X3), dit axe de rotation secondaire, sécant avec l'axe de rotation principal, et chaque pale pouvant pivoter entre une position escamotée où elle s'étend au moins sensiblement selon un plan, dit plan radial incident, contenant son axe de rotation secondaire, de sorte qu'elle n'exerce aucun couple sur le rotor (6 ; 35-41 ; 63, 64), et une position de travail où elle s'étend selon un angle d'inclinaison non nul par rapport au plan radial incident de façon à recevoir le fluide d'entraînement et à exercer un couple de rotation sur le rotor,

- des moyens de pivotement (19-21 ; 53-55 ; 79-81) associés à chaque paire de pales (13-18 ; 47-52 ; 71-76) et adaptés pour maintenir les deux pales de chacune desdites paires dans des plans sensiblement orthogonaux relativement à leur axe de rotation secondaire commun,

- et des moyens de maintien (22, 23; 56 ; 85) de chaque pale en position de travail, aptes à résister à l'effort exercé sur ladite pale par le fluide d'entraînement.

2/ - Turbine radiale selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de pivotement de chaque paire de pales (13-18 ; 47-52) consistent en un axe rigide radial (19-21 ; 53-55) monté rotatif par rapport au rotor, sur lequel sont solidarisées les deux pales, les trois axes rigides (19-21 ; 53-55) étant décalés le long de l'axe de rotation principal (Y) de façon à être tous trois sécants avec ledit axe de rotation principal.

3/ - Turbine radiale selon la revendication 2, caractérisée en ce que le rotor comporte une tête de rotation (6) composée d'un caisson présentant la forme d'un prisme droit hexagonal axé sur l'axe de rotation principal (Y), et intégrant des organes (11, 12) de guidage en rotation des axes rigides (19-21) portant les pales (13-18), ledit caisson étant doté de faces parallèles (7, 8) percées chacune d'un alésage (9, 10) axé sur un axe de rotation secondaire (X1, X2, X3) sécant avec l'axe de rotation principal (Y), au travers duquel s'étend un desdits axes rigides, et lesdits alésages étant ménagés de façon que lesdits axes de rotation secondaire, et donc les axes rigides, soient décalés le long dudit axe de rotation principal.

4/ - Turbine radiale selon la revendication 3, caractérisée en ce que les organes de maintien de chaque pale (13-18) en position de travail comprennent, pour chacune desdites pales, un doigt externe de butée (22) en saillie par rapport à la face latérale (7, 8) du caisson (6) située en regard de ladite pale, et une barre de butée (23) solidaire de l'axe rigide (19-21) portant cette pale et orientée de façon à venir en butée avec le doigt (22) correspondant dans la position de travail de ladite pale.

5/ - Turbine radiale selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le rotor (35-41) comporte une embase (35-41) s'étendant selon un plan radial orthogonal à l'axe de rotation principal (Y), sur laquelle sont solidarisés des supports (44, 45) portant des organes (42, 43) de guidage en rotation des axes rigides (53-55), chaque série de supports (44, 45) alignés selon un axe de rotation secondaire (X1, X2, X3) présentant la même hauteur, et les trois séries de supports (44, 45) présentant des hauteurs différentes aptes à permettre de superposer les axes rigides (53-55).

6/ - Turbine radiale selon la revendication 5, caractérisée en ce que les moyens de maintien de chaque pale (47-52) en position de travail comprennent, pour chacune desdites pales, un câble souple (56) reliant cette dernière à l'embase (35-41), de longueur adaptée pour être tendu dans la position de travail de cette pale.

7/ - Turbine radiale selon la revendication 1, caractérisé en ce que les pales (71-76) sont articulées de façon indépendante sur des portions de

surface coplanaires du rotor (63, 64) orthogonales par rapport à l'axe de rotation principal (Y), les moyens de pivotement de chaque paire de pales (71-76) comportant deux organes de pivotement (79, 80) à actionnement fluïdique montés en opposition, associés chacun à une pale, et reliés par une canalisation
5 fluïdique (81), de façon que le pivotement d'une des pales sous l'action du fluïde d'entraînement entraîne un pivotement antagoniste de l'autre pale.

8/ - Turbine radiale selon la revendication 7, caractérisé en ce que les organes de pivotement consistent en des vérins hydrauliques (79, 80).

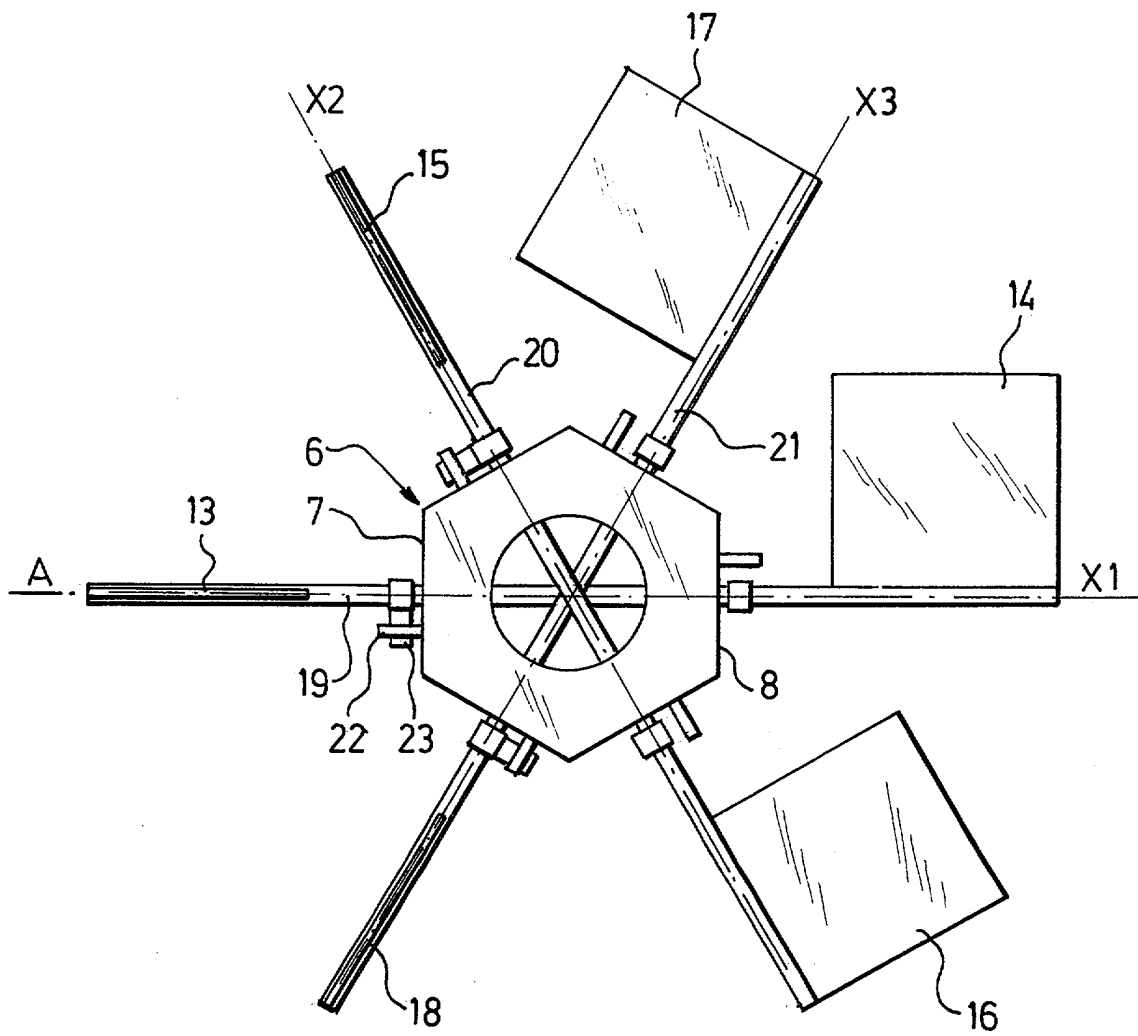
9/ - Turbine radiale selon l'une des revendications 7 ou 8,
10 caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un organe de roulement (67, 68) rotatif autour d'un arbre de rotation (69) radial par rapport à l'axe de rotation principal (Y), et disposé pour venir au contact d'une surface plane radiale du rotor (63, 64), de façon à être entraîné en rotation par ledit rotor, l'arbre de rotation (69) desdits organes de roulement étant couplé avec un générateur
15 électrique (70).

10/ - Turbine radiale selon la revendication 9 dans laquelle le rotor (63, 64) est monté rotatif sur un support central (60) adapté pour reposer sur le sol, caractérisé en ce que ledit rotor comporte une face inférieure présentant une portion périphérique formant un chemin de roulement, chaque
20 organe de roulement (67, 68) étant disposé de façon à venir au contact dudit chemin de roulement et étant porté par un pied-support (66).

11/ - Turbine radiale selon la revendication 10, caractérisé en ce que le rotor comporte un caisson annulaire (64) sur lequel sont articulées les pales (71-76), et formant le chemin de roulement, ledit caisson étant relié par
25 des câbles de centrage (65) à un moyeu central (63) monté rotatif sur le support central (60).

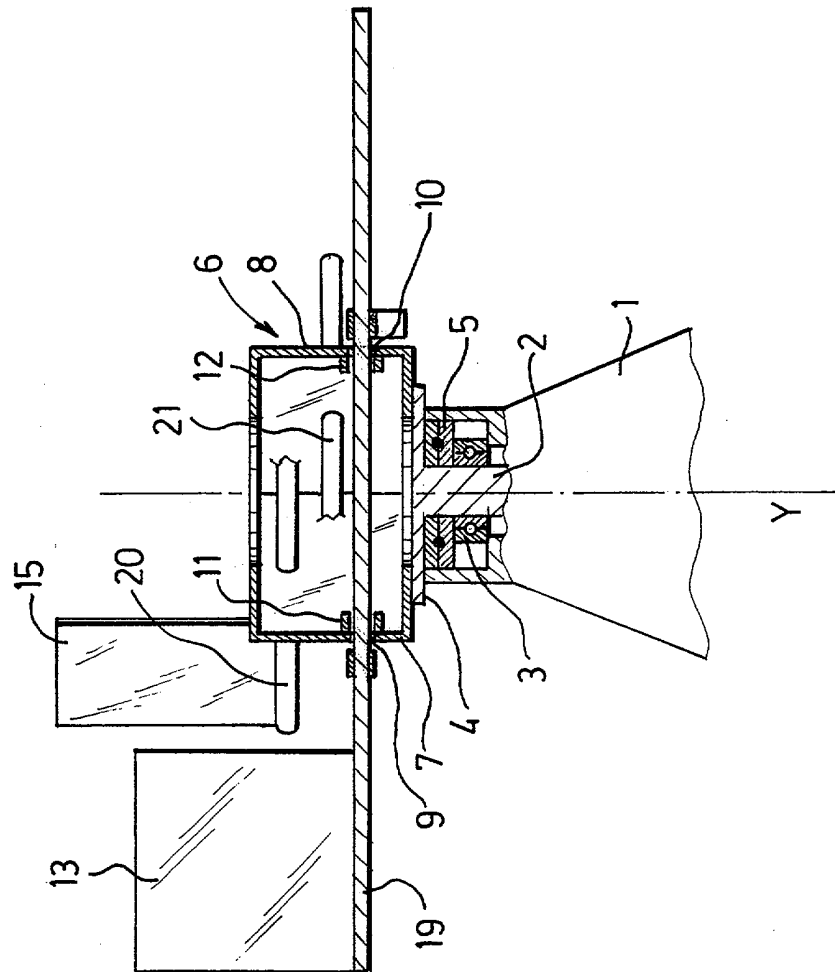
1/6

Fig 1



2/6

Fig 2



3/6

Fig 3

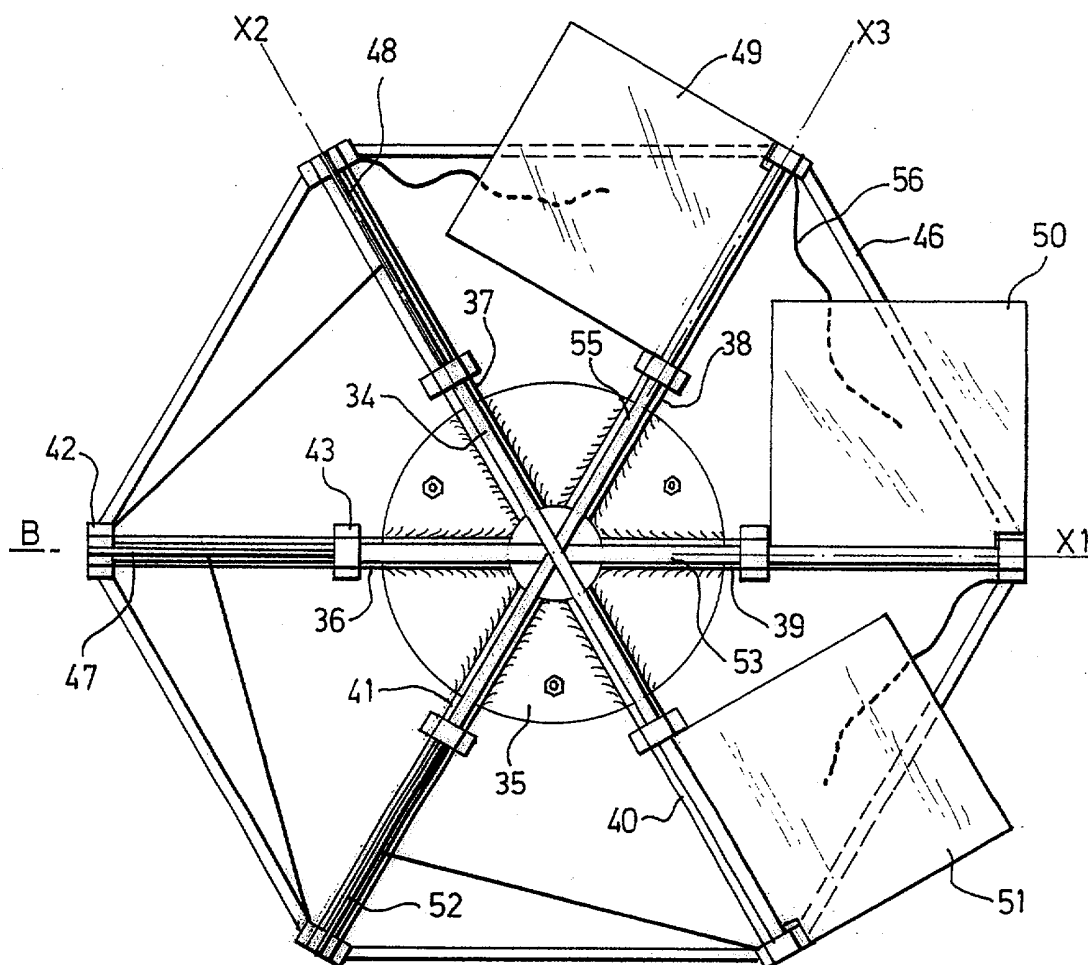
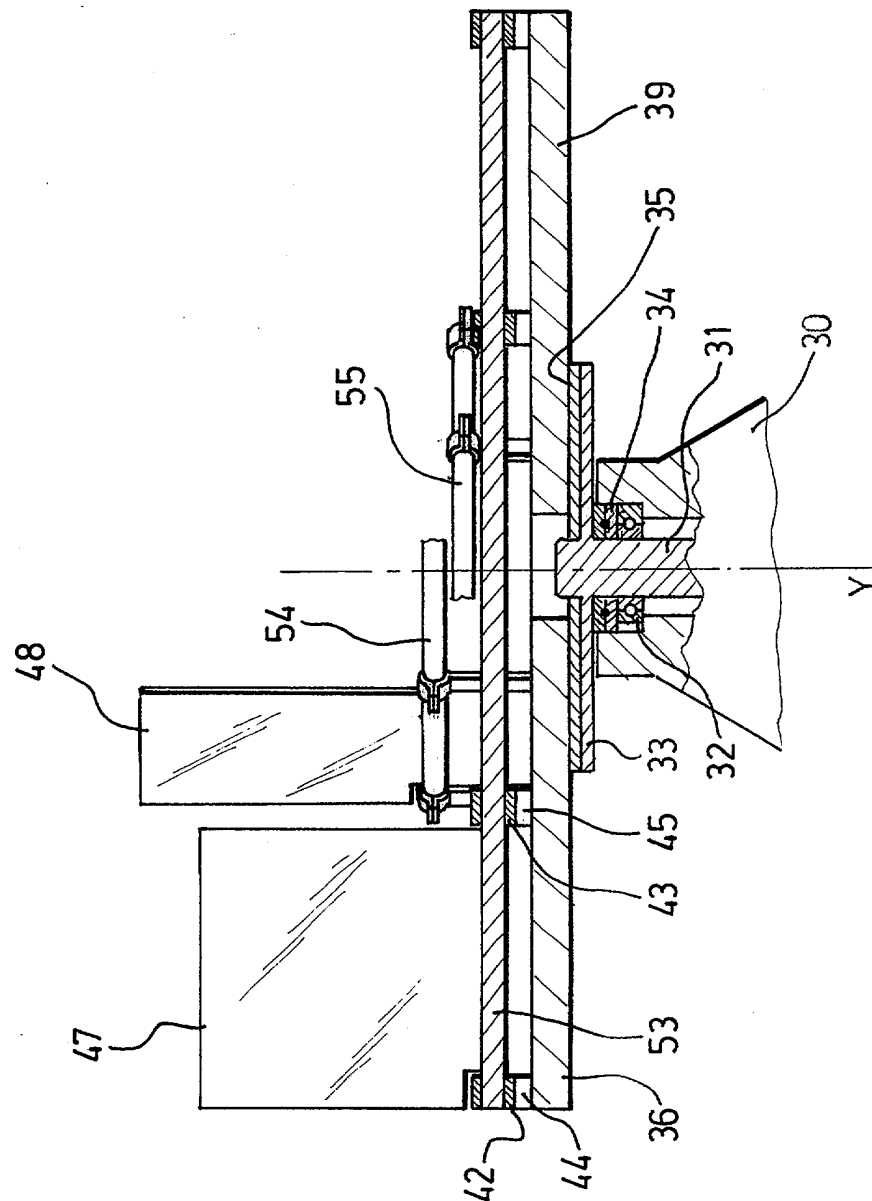
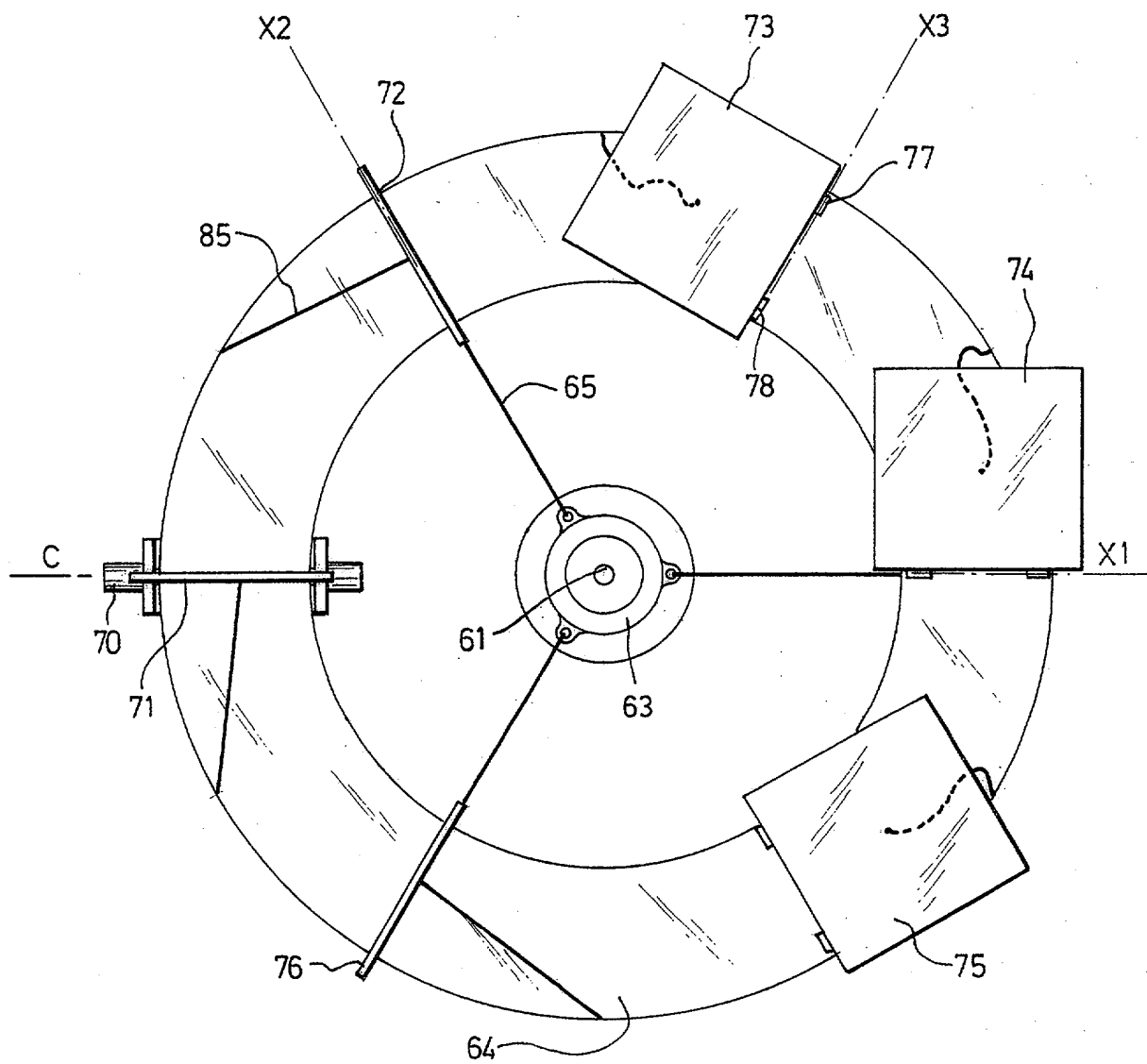


Fig 4



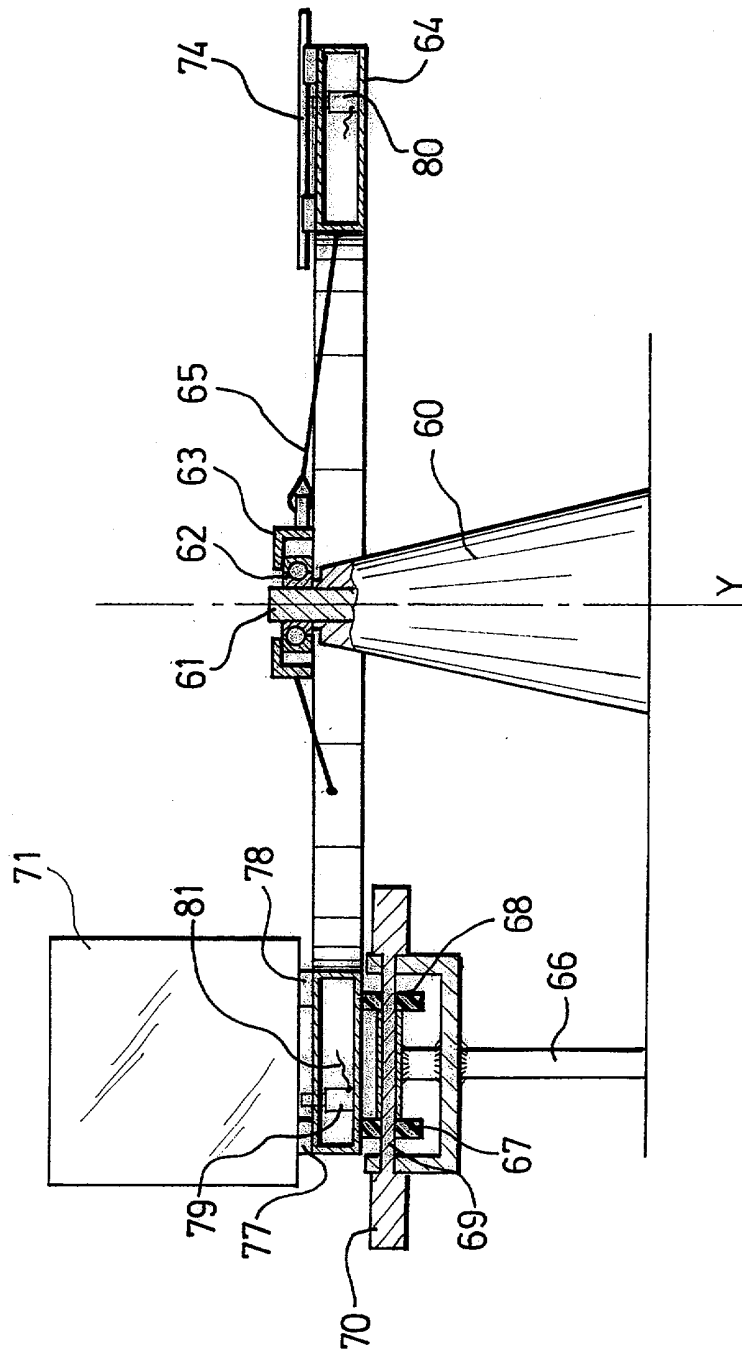
5/6

Fig 5



6/6

Fig 6



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2805311

N° d'enregistrement
national

FA 586921
FR 0002186

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	GB 258 919 A (LOCKETT) 7 octobre 1926 (1926-10-07) * page 2, ligne 6 - ligne 50 * * figure 2 * ---	1-4	F03B7/00 F03D3/06
X	FR 521 748 A (LABBÉ) 19 juillet 1921 (1921-07-19) * page 2, ligne 20 - ligne 29 * * page 2, ligne 61 - ligne 97 * Y * figures 6,7 *	1,2,5	
Y	---	6	
Y	FR 630 310 A (DEMONT) 1 décembre 1927 (1927-12-01) * page 2, ligne 4 - ligne 13 * * page 2, ligne 50 - ligne 64 * ---	6	
X	US 2 441 635 A (IVERSON) 18 mai 1948 (1948-05-18) * colonne 2, ligne 42 - colonne 3, ligne 2 * Y * figure 2 *	1,7,8	
Y	---	9-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
Y	US 5 302 084 A (NELSON WILBERT B) 12 avril 1994 (1994-04-12) * colonne 2, ligne 58 - colonne 3, ligne 6 * * colonne 3, ligne 50 - colonne 4, ligne 8 * * figures 1,3A *	9-11	F03D F03B
A	US 2 419 384 A (AULT) 22 avril 1947 (1947-04-22) * colonne 2, ligne 34 - colonne 3, ligne 19 * * figures 2,3 * --- -/-	1-4	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
25 octobre 2000		Steinhauser, U	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

1

EPO FORM 1503 12.99 (p04C14)

