



## (12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 35335 B1** (51) Cl. internationale : **F03D 3/06; F01D 1/24**

(43) Date de publication :  
**01.08.2014**

---

(21) N° Dépôt :  
**36730**

(22) Date de Dépôt :  
**05.02.2014**

(30) Données de Priorité :  
**07.07.2011 US 61/505,506**

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :  
**PCT/IB2012/001337 06.07.2012**

(71) Demandeur(s) :  
**7142871 CANADA INC, 1236,15 TH AVENUE RIVIERE DES PRAIRIES MONTREAL  
QUEBEC H1E 1TE (CA)**

(72) Inventeur(s) :  
**CAGGIANO, Mario**

(74) Mandataire :  
**SABA & CO**

---

(54) Titre : **EOLIENNE A PLUSIEURS ETAGES HORIZONTAUX**

(57) Abrégé : L'invention concerne une éolienne à plusieurs étages horizontaux, constituée d'ensembles turbine successifs de type à cages. Lesdits multiples ensembles turbine sont de préférence mis en mouvement rotatif inverse les uns par rapport aux autres, dans un effet de couplage. Un premier ensemble turbine est entraîné et contraint en un mouvement rotatif sous l'effet du vent opposé qui amène ainsi un deuxième ensemble turbine intérieur à tourner dans une direction opposée et inverse. Cet effet de couplage permet à au moins deux turbines d'effectuer un mouvement rotatif avec le même vent incident et le même écoulement d'air. Tout en renforçant la force de propulsion du vent par augmentation du mouvement de rotation, la conception particulière de ces multiples aubes renforce permet simultanément de rediriger le même écoulement d'air vers l'intérieur, augmentant ainsi la vitesse de l'écoulement d'air et permettant de le propulser sur l'ensemble turbine intérieur.

**Abrégé**

L'invention concerne une éolienne à plusieurs étages horizontaux, constituée d'assemblages  
5 turbine successifs de type à cages. Lesdits multiples assemblages turbine sont de préférence  
mis en mouvement rotatif inverse les uns par rapport aux autres, dans un effet de couplage. Un  
premier assemblage turbine est entraîné et contraint en un mouvement rotatif sous l'effet du  
vent opposé qui amène ainsi un deuxième assemblage turbine intérieur à tourner dans une  
direction opposée et inverse. Cet effet de couplage permet à au moins deux turbines  
10 d'effectuer un mouvement rotatif avec le même vent incident et le même écoulement d'air.  
Tout en renforçant la force de propulsion du vent par augmentation du mouvement de  
rotation, la conception particulière de ces multiples aubes renforce permet simultanément de  
rediriger le même écoulement d'air vers l'intérieur, augmentant ainsi la vitesse de l'écoulement  
d'air et permettant de le propulser sur l'assemblage turbine intérieur.

15

2033  
01 AOUT 2014

PVI 86730

**ÉOLIENNE À PLUSIEURS ÉTAGES HORIZONTAUX****CONTEXTE DE L'INVENTION**

5 Un moulin à vent est une machine qui convertit l'énergie du vent en énergie de rotation à l'aide des palettes appelées voiles ou lames. Le moulin a été utilisé pour des centaines d'années comme un moyen d'exploiter la puissance de la terre et de transformer ce mouvement mécanique pour faire un travail. L'énergie éolienne a été utilisée aussi longtemps que les humains ont mis les voiles dans le vent. Depuis plus de deux millénaires les machines éoliennes  
10 ont moulu les grains et pompé l'eau. Dans le cours de l'histoire, le moulin à vent a été adapté à de nombreuses autres utilisations industrielles. Une utilisation importante de non-broyage est de pomper les eaux souterraines avec les pompes éoliennes, communément appelées roues éoliennes. Les pompes éoliennes vidant les polders des Pays-Bas, et dans les régions arides comme la région Centre-Ouest américain ou l'outback australien, les pompes éoliennes  
15 fournissent de l'eau pour des moteurs à vapeur.

Avec le développement de l'énergie électrique, l'énergie éolienne a trouvé de nouvelles applications dans l'éclairage des bâtiments éloignés du pouvoir central généré. Tout au long du 20ème siècle, de petites centrales éoliennes adaptées à des fermes ou des résidences ont été développées, et les grandes utilitaires échelles éoliennes ont également été construites et elles  
20 pourraient être raccordées aux réseaux d'électricité pour une utilisation d'énergie à distance. Les moulins à vent utilisés pour produire de l'électricité sont généralement connus comme les éoliennes. Dans les temps modernes, le vent a été mis à profit pour créer de l'énergie mécanique pour produire de l'électricité avec de nombreuses applications plus alternatives. Les moulins à vent sont essentiellement les fans dans le sens inverse; au lieu d'utiliser l'électricité  
25 pour faire du vent pour la ventilation, ils utilisent le vent pour produire de l'énergie mécanique pour à sa tour produire de l'électricité.

Aujourd'hui les génératrices éoliennes fonctionnent dans chaque gamme de taille de petites unités et jusqu'à près de gigawatts dimensionnés parcs éoliens offshore qui fournissent de l'électricité aux réseaux électriques nationaux. L'idée derrière cela est simple et éprouvée par le

temps. Le vent fait tourner les pales de l'éolienne qui, à leur tour, tournent une tige. La tige tourne une boîte de vitesses qui tourne un générateur. Plus le moulin à vent est grand, plus il est efficace et le plus d'énergie qu'il produit. Ces éoliennes sont très utiles car ils travaillent partout où il y a un niveau décent de vent. Cela signifie que toutes les stations distantes

5 météorologiques, les stations de pompage de l'eau, les stations électriques à distance et les fermes peuvent être alimentés par un ou une série de turbines éoliennes. Les systèmes hybrides ont été encore développés, ils utilisent des éoliennes en liaison avec des générateurs diesel, les cellules solaires et batteries afin de fournir une source plus cohérente de l'énergie.

Toutefois, les designs de construction des éoliennes classiques et actuelles ont des limites

10 opérationnelles graves qui entravent leurs performances. Certains des inconvénients sont liés à la force opérationnelle du vent qui parfois n'est pas constante et varie de zéro à la force de la tempête. Cela signifie que les éoliennes classiques ne produisent pas la même quantité d'électricité tout le temps. En général la plupart des HWAT ou VWAT éoliennes classiques, les vents de la tête doivent être d'au moins 17 km/h pour faire tourner les pales et donc produire

15 de l'énergie. Il y aura des moments où ils ne produisent pas d'électricité du tout. Les grandes éoliennes doivent être arrêtées si le vent est trop fort, pour éviter les dommages, car ils ne peuvent pas dépasser une certaine vitesse de rotation.

Les modèles classiques et présentes la construction de la lame ne peuvent pas résister à des forces de rotation excessives telles que la torsion et haute tension directement associée à des

20 vitesses de rotation élevées. Malheureusement, l'augmentation de l'énergie et de la production ont directement et absolument besoin de vitesses de rotation élevées. Le seul moyen pratique de produire de grandes quantités d'énergie est d'utiliser des centaines d'entre eux dans un tableau dans un endroit où le vent est plus constant, comme flottant sur les plates-formes sur la mer, comme cela se fait dans les différentes régions du monde. La taille énorme et l'aile ou

25 lame dure est également un autre grand inconvénient de ces modèles d'éoliennes conventionnelles.

## BREF RESUME DE L'INVENTION

Un mode de réalisation de la présente invention comprend une turbine à plusieurs étages comprenant: un premier assemblage de turbine cylindrique ayant une pluralité de lames positionnées longitudinalement autour d'une circonférence du premier assemblage de turbine; un second assemblage de turbine cylindrique ayant une pluralité de lames positionnées longitudinalement autour d'une circonférence du deuxième assemblage de turbine, ledit  
5 deuxième assemblage de turbine cylindrique interne s'étendant longitudinalement à l'intérieur du premier assemblage de turbine cylindrique; dans lequel les lames du premier assemblage de turbine sont conformées, disposées et inclinées pour provoquer la rotation du premier assemblage de turbine dans une première direction lorsqu'elle est exposée au flux d'air, et pour  
10 canaliser le flux d'air vers l'intérieur vers le second assemblage de turbine cylindrique; et où les aubes du second assemblage de turbine sont conformées, disposées et inclinées pour provoquer la rotation du second assemblage de turbine dans une seconde direction qui est opposée à la première direction lorsqu'elle est exposée à l'écoulement d'air.

Selon l'aspect général d'un mode de réalisation de la présente invention, il est proposé un  
15 multiple étage de turbines à vent horizontal ("de HMSWT"). Un mode de réalisation de la présente invention concerne un nouveau concept révolutionnaire qui utilise l'énergie cinétique du vent naturel pour créer un mouvement de rotation qui est à son tour transformée en énergie mécanique et de la production d'énergie électrique. Le HMSWT comprend de préférence une conception révolutionnaire de l'assemblage turbine de la lame et de la  
20 construction, la fonctionnalité du système d'innovation en utilisant des principes aéronautiques dans la conception de la lame et l'effet de couplage dans le cadre d'un multiple assemblage de lames de turbine dans le HMSWT.

Cependant, il va être expliqué et compris que la transformation de cette énergie cinétique du vent et la création d'un mouvement de rotation et l'énergie mécanique en énergie électrique  
25 est réalisé au moyen de composants et accessoires génératrices de puissance. A titre d'exemple non limitatif, de tels accessoires et composants peuvent comprendre: de multiples assemblages de turbines reliés à des tiges indépendants qui sont à leur tour reliés à des alternateurs ou des génératrices qui créent trois phases de courant alternatif ou de la puissance de courant alternatif. Cette énergie électrique peut alors être rectifiée à courant continu ou à courant

continu pour charger de grosses batteries de stockage d'énergie ou alimenter un onduleur de réseau synchrone.

Un énorme avantage du HMSWT est sa conception de la pale de turbine et les assemblages de turbine multiples qui sont de préférence induite en un mouvement de rotation inverse les unes des autres par un effet de couplage. Pour mieux expliquer la capacité opérationnelle et les avantages de ce nouveau système novateur, il faut comprendre la relation et l'interaction entre les assemblages de turbines multiples. Un assemblage de turbine externe est propulsé et contraint à un mouvement de rotation par le vent venant en sens inverse qui induit à son tour la deuxième et intérieure assemblage de turbine à tourner dans un sens inverse. Cet effet - appelé l'effet de couplage - permet le mouvement de deux ou plusieurs turbines de rotation avec le même vent de face et le flux d'air. Cet effet est créé par les pales multiples construites à l'intérieur de chacun des assemblages de turbine. La conception particulière de ces lames multiples n'améliore pas seulement la force de propulsion du vent en augmentant le mouvement de rotation mais en même temps ces lames redirigent le flux d'air vers l'intérieur en augmentant la vitesse du flux d'air et le propulser sur l'assemblage de turbine interne.

Les lames multiples de l'assemblage de turbine interne sont de préférence positionnées dans la configuration inverse à partir de l'assemblage de turbine externe comme on le verra ci-dessous, leur permettant de recevoir ce courant d'air de vitesse élevée qui induit alors une force et un mouvement de rotation inverse et opposé. Par la suite, un assemblage de turbine tourne dans un sens de rotation inverse à partir d'un assemblage de turbine positionné immédiatement à son intérieur ou à l'extérieur. Ce processus peut être répété dans le cas où plus de deux assemblages de turbines sont construits à l'intérieur de la HMSWT.

Dans le mode de réalisation préféré, le HMSWT sera construit avec deux assemblages de turbine: un assemblage de turbine primaire externe et un assemblage de turbine interne secondaire. Dans un autre mode de réalisation, le HMSWT peut être constitué d'un multiple d'assemblages de turbine telle que trois ou plus. Le HMSWT peut être construit en différentes dimensions qui affectent directement la plage de sortie et la production d'énergie électrique. Ainsi, la taille globale de la HMSWT peut et va varier également en fonction du nombre et de la taille des assemblages de turbine.

Cette nouvelle conception innovant permet d'accroître les vitesses de rotation qui augmentent directement les capacités de production d'énergie électrique. La construction de conception de pointe de lame de chacun des multiples assemblages de turbines à lame sont conçus pour accentuer le mouvement de rotation tout en propulsant le flux d'air venant en sens inverse à

5 une vitesse plus élevée vers l'intérieur. Chaque assemblage de turbine est construit dans une configuration inverse à partir de l'assemblage de turbine précédent et/ou suivant. Par conséquent, il faut savoir que le mouvement d'un assemblage de turbine de rotation provoque le mouvement de rotation inverse de l'autre assemblage de turbine et ainsi de suite.

Ce tout nouveau concept technologique et innovant est fourni pour une résistance accrue,

10 design plus compact et la construction tout en réalisant simultanément une augmentation des vitesses de rotation qui se traduit directement dans de plus grandes capacités d'énergie électrique de production. Cette nouvelle conception intégrant la construction de lame aéronautique de pointe, ne transige pas sur la puissance mais augmente plutôt grandement l'efficacité opérationnelle et la génération de puissance électrique à travers sa capacité de

15 fonctionner dans des conditions difficiles avec la tête haute les vents causant des vitesses de rotation élevées.

Lame conception et l'effet de copulâtes Le concept des assemblages de turbines à HMSWT sera capable de procure une plus grande puissance électrique de sortie avec la même éolienne venant en sens inverse par rapport aux éoliennes classiques et sera capable de fonctionner

20 dans la variable, forte ou des conditions de vent modérées ainsi que dans conditions de vent inexistantes.

Les capacités opérationnelles de HMSWT d'atteindre et de maintenir des vitesses de rotation élevées en raison de sa construction et de l'effet de couplage de multiples turbines internes et externes permettent à ce nouveau concept d'éolienne pour produire une plus grande

25 production d'énergie électrique et de la production. L'innovation dans la conception peut également comprendre et d'utiliser la propulsion magnétique inverse pour fournir un mouvement de rotation minimum afin de permettre la production d'énergie électrique même en l'absence de vent.

D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront en se référant aux dessins et à la description détaillée qui suivent.

#### BREVE DESCRIPTION DES DIFFERENTES VUES DES DESSINS

Les modes de réalisation de la présente invention seront mieux compris en faisant référence à  
5 la description détaillée qui suit des modes de réalisation de l'invention prise en conjonction avec les dessins annexés suivants, qui sont décrits de la manière suivante;

La Figure 1A est une vue en perspective partiellement éclatée d'un HMSWT avec deux assemblages de turbine selon un mode de réalisation de l'invention.

La Figure 1B est une vue en perspective partiellement éclatée d'un HMSWT avec trois  
10 assemblages de turbine selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 2 est une vue en coupe transversale de la HMSWT de la Figure 1A.

La figure 3 est une vue en perspective partiellement éclatée de l'HMSWT de la Fig.1A, illustrant également des composants internes de l'assemblage de base.

La figure 4 est un diagramme schématique du flux d'air dans une vue en plan montrant des  
15 lames de turbine disposées en un motif alterné.

La Figure 5A est un diagramme de flux d'air d'une lame non fendue en section transversale.

La Figure 5B est un diagramme d'écoulement d'air d'une aube de turbine avec un bord d'attaque et de fuite d'ailette marginale latte de bordure en coupe transversale.

La Figure 5C est un diagramme de flux d'air d'une aube de turbine avec un premier bord de la  
20 fente et de fuite d'ailette marginale en section transversale.

La Figure 6A est un diagramme de flux d'air de section transversale d'ailettes de turbine primaires et secondaires disposées selon un mode de réalisation de la présente invention.

La Figure 6B est une vue en coupe transversale d'un exemple d'une aube de turbine.

La Figure 7 est une vue en coupe transversale de la construction interne d'un mode de  
25 réalisation alternatif HMSWT pour l'assemblage de turbine externe primaire comprenant une interaction avec le flux d'air car il est siphonné par la conception de la pale.

Il doit être entendu que les présents dessins ne sont pas nécessairement à l'échelle et que les modes de réalisation décrits ici sont parfois illustrés par des vues partielles. Dans certains cas, les détails qui ne sont pas nécessaires pour la compréhension de la présente invention ou qui



rendent d'autres détails difficiles à percevoir ont pu être omis. Il doit également être entendu que l'invention n'est pas nécessairement limitée aux modes de réalisation particuliers illustrés ici. Ainsi que les numéros utilisés dans les différentes figures désignent des éléments identiques ou similaires ou de la structure.

## 5 DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

La présente invention se rapporte à une conception de rotation d'une éolienne à plusieurs étapes horizontales ("HMSWT"). Ce concept révolutionnaire utilise l'énergie cinétique du vent naturel pour créer un mouvement de rotation qui est à son tour transformée en énergie mécanique et de la production d'énergie électrique. Il va être expliqué et compris que la transformation de cette énergie cinétique du vent créant un mouvement de rotation et l'énergie mécanique en énergie électrique est réalisée au moyen de composants et accessoires puissance génératrices telles que: de multiples assemblages de turbines reliées à des tiges indépendants qui sont à leur tour reliés à des alternateurs à aimants permanents qui créent puissance de courant alternatif triphasé. Cette énergie électrique est alors de préférence corrigée à courant continu ou à courant continu pour charger de grosses batteries de stockage d'énergie ou alimenter un onduleur de réseau synchrone.

Dans un mode de réalisation préféré, les assemblages d'aubes de turbine peuvent être connectés directement à un ou plusieurs alternateurs via un ou plusieurs tiges qui éliminent l'utilisation de boîtes de vitesses. Toutefois, dans une variante de réalisation, la conception de HMSWT peut incorporer de multiples boîtes de vitesses, un pour chaque assemblage de turbine, afin d'augmenter la vitesse de l'alternateur dans le cas où les assemblages de turbine sont en rotation lente.

Comme représenté sur les figures 1A, 2 et 3, dans un mode de réalisation préféré, la HMSWT 1 intègre deux assemblages de turbines: un premier montage de la turbine externe 2 et un assemblage de turbine interne secondaire 4. Assemblage turbine primaire 2 comprend des lames extérieures 6, tandis que le montage de la turbine secondaire 4 comprend des lames intérieures 8. Toutefois, dans une variante de réalisation comme représenté sur la Fig. 1B, un HMSWT la peut comprendre un assemblage de turbine milieu tertiaire 10 ayant milieu lames

12. Pour plus de commodité, HMSWT 1 avec seulement deux assemblages de turbines 2, 4 seront examinés ci-après, sauf indication contraire.

Comme on peut le voir sur la Figure 1A, HMSWT 1 comporte un plafond 14, une base 18 et un boîtier rotatif 20. En fonctionnement, le vent entre dans l'assemblage de la turbine externe 2, l'amenant à tourner. Les lames 6 de l'assemblage de turbine extérieur 2 canaliser le vent dans l'assemblage de turbine interne 4, l'amenant à tourner dans la direction opposée de l'assemblage de turbine extérieur 2. Dans la HMSWT de la Fig. 1B, l'assemblage de turbine externe 2 canaux le vent à mi assemblage de turbine 10, ce qui provoque l'assemblage à mi-turbine 10 de tourner dans une direction opposée à l'assemblage de turbine externe 2. Les pales 12 de l'assemblage de mi-turbine 10 le canal de vent à l'assemblage de turbine interne 4, ce qui provoque l'assemblage de turbine interne 4 de tourner dans une direction opposée à l'assemblage à mi-turbine 10. Ainsi, dans la HMSWT, l'assemblage de turbine extérieur 2 et l'assemblage de turbine interne 4 tournent dans la même direction, qui est opposée au sens de rotation de l'assemblage à mi-turbine 10.

La figure 2 illustre une vue en coupe transversale d'HMSWT 1, illustrant la relation entre l'assemblage de turbine extérieur 2 et l'assemblage de turbine interne 4. De préférence, l'assemblage de turbine interne 4 est raccordé à une tige interne 22, tandis que l'assemblage de turbine extérieur 2 est relié à une tige extérieur 24. La gaine externe 24 est de préférence creux, telle que l'tige interne 22 peut tourner de manière indépendante dans celui-ci. L'inclusion d'un assemblage de turbine milieu 10 serait de préférence également inclure un troisième milieu tige creux (non représenté) qui tourne indépendamment de puits 22, 24. La tige interne 22 peut également être creuse. La tige externe 24 réside de préférence dans le boîtier de rotation 20, et s'étend de préférence vers le bas et se trouve dans accouplement inférieur 26 situé dans la base 18. La tige intérieure 22 s'étend de préférence à travers la partie creuse de la gaine externe 24, et s'étend vers le haut à partir de la base 18 à la partie supérieure de la HMSWT 1 où il insère et rejoint en un couplage supérieur 16.

Ce couplage top 16 est ensuite monté dans un raccord de plafond 17 situé dans le plafond de 14 HMSWT 1. Ce plafond couplage 17 est de préférence plus large que le diamètre de l'accouplement top 16. Dans un mode de réalisation, le dessus couplage est 16 est construit

avec des roulements à rouleaux internes situés à l'intérieur des parois latérales du sommet  
accouplement 17 de manière à permettre à l'tige intérieur 22 de tourner autour de son axe  
longitudinal dans celui-ci, et de prévoir un ajustement serré et une faible tolérance à la distance  
entre l' tige interne 22 et les roulements dans le couplage top 16. Cette construction permet  
5 une rotation de la stabilité pendant le fonctionnement sans vibrations permettant de matériau.  
Par la suite, le raccord supérieur monté hermétiquement 16 est inséré dans le raccord de  
plafond plus large 17, qui fournit une stabilité latérale et solidité, non seulement pour  
l'assemblage de turbine interne 4 mais également l'assemblage de turbine extérieur 2 et  
l'assemblage de HMSWT une structure. De plus ou dans l'alternative, le couplage de plafond 17  
10 mai inclure des roulements à rouleaux dans sa paroi latérale.

Une fois la HMSWT 1 est assemblé et pièces sont équipés dans l'autre cet amalgame de tous les  
composants fournit une résistance structurelle totale. Le HMSWT une notion est donc plus  
robuste et fiable grâce à sa conception qui peut supporter plus frontale et forces  
opérationnelles imposées par les vents entrants élevés tels que; torsion, le stress, et la fatigue.  
15 Cette conception permet de résister beaucoup plus grandes pressions de flux d'air et de réaliser  
ainsi des capacités opérationnelles nettement plus élevés par rapport à HAWT standards  
horizontaux ou verticaux VAWT vent d'air des turbines. Par conséquent, le concept HMSWT 1  
peut atteindre une vitesse de rotation plus élevée qui affecte et augmente la production  
électrique et par conséquent augmenter la production d'énergie directement.

20 Dans un autre mode de réalisation alternatif, l'assemblage de turbine extérieur 2 et  
l'assemblage de turbine interne 4 sont montés séparément. Dans un mode de réalisation  
préférée, en plus du vent à fournir le mouvement de la HMSWT une rotation, il peut également y  
incorporer des assemblages magnétiques situés dans ou à proximité de plafond 14 (non  
représenté) et / ou de la base 18 (comme représenté sur la Fig. 3). Industriels aimants 28  
25 peuvent être installés dans une configuration de polarité inverse pour aider à la rotation des  
assemblages de turbine 2, 4, même en l'absence ou présence de faibles vents venant en sens  
inverse. Des modules magnétiques 29 sont également montés de préférence à la partie  
supérieure (non représentée) et / ou la partie inférieure des assemblages de turbine 2, 4 ou  
autour de celui du boîtier. Une combinaison de vent et le magnétisme inverse peuvent ainsi

créer une force de propulsion continue et le mouvement qui tourne en permanence la HMSWT  
1.

Pendant le fonctionnement, les modules magnétiques 28, 29 installées à la fois dans la base 18  
et sur les assemblages de turbines rotatives 2, 4 sont les unes à proximité des autres et sont de  
5 polarité inversée créant une forte répulsion résultant en une force de rotation. La conception et  
le positionnement de ces modules magnétiques 28, 29 vont diriger le mouvement de rotation  
des assemblages de turbine 2, 4 qui sont propulsés dans le sens horaire et aiguilles d'une  
montre en fonction de la configuration de la lame de l'assemblage de turbine particulier de 2, 4.  
Chacun de ces assemblages de turbine 2, 4 et 10 peuvent être reliés indépendamment à  
10 séparer les générateurs magnétiques au moyen d'tiges rotatifs et des assemblages  
d'engrenages, produisant des intensités diverses de la puissance de sortie en fonction de leur  
vitesse et de cycles de rotation. En raison de l'installation de ces pistes magnétiques situées sur  
les assemblages de turbines en rotation et fixe HMSWT une structure de logement, le  
mouvement de rotation produit de l'électricité comme ils viennent à proximité. La polarité  
15 magnétique créée par les rotors sur les assemblages de turbines rotatives 2, 4 et 10 et de  
stators partie des générateurs magnétiques situés dans la base 18 produire de l'énergie et de la  
puissance électrique.

Dans un mode de réalisation, l'assemblage de turbine externe 2 est en appui sur et tourne  
autour de la piste supérieure et inférieure et assemblages de paliers 30, 32. Ces piste et  
20 roulements assemblages 30, 32 permettent de stabilité latérale sans limiter le mouvement et la  
vitesse de rotation. Les dispositifs de roulement et les roulements sont structurés comme cela  
sera compris par l'homme de métier spécialisé dans la technique, et comprennent de  
préférence des paliers montés autour d'une piste (non représenté). Tandis que l'tige 22 permet  
à l'assemblage de turbine interne 4 à tourner, la piste et les assemblages 30, 32 permettent le  
25 montage de la turbine extérieure 2 de tourner librement. Dans une variante de réalisation, les  
deux ou tous les assemblages de turbine 2, 4 peuvent être montés sur les rails et d'appui 30, 32.  
Dans une autre variante, un ou plusieurs des assemblages de turbines 2, 4, 10 peut siéger sur  
un coussin d'air magnétique créé par des modules magnétiques 28, 29. Cela permettrait non  
seulement de la force de propulsion, mais en même temps le coussin d'air discuté ci-dessus.

Comme discuté ci-dessus, la conception et le mouvement de rotation de l'assemblage de turbine externe 2 tire vers l'intérieur tandis que le flux d'air poussant simultanément l'écoulement d'air vers l'assemblage de turbine interne 4 et en augmentant sa vitesse et de pression. Ce flux d'air force alors le mouvement de rotation inverse de l'assemblage de turbine interne 4.

Afin de créer cette rotation en sens inverse, dans un mode de réalisation préféré, les lames 6, 8 à l'intérieur des assemblages de turbine 2, 4 sont des lames de position fixe avec une courbure importante accentuée. Un exemple de la forme et de l'orientation des lames 6, 8 et 12 est représenté sur la Fig. 4. Comme on le comprendra, ces lames 6, 8 et 12 sont représentées sur la figure. 4 comme étant sensiblement linéaire avec l'autre pour faciliter l'explication, bien qu'installé dans les assemblages de turbine 2, 4 et 10, ces lames 6, 8 et 12 pourraient être configurées en anneaux concentriques. La forme et l'orientation de ces lames 6, 8 et 12 ne crée pas seulement un mouvement de rotation, mais aussi poussées flux d'air vers l'intérieur vers 40 assemblages de turbines suivantes pour provoquer la rotation inverse de celui-ci. 2, 4, 10 conception de lames multiples des assemblages de turbines génère un fort mouvement de rotation tout en créant en même temps un effet d'entonnoir déplacer le flux d'air vers l'intérieur en augmentant sa vitesse et de pression.

La conception de ces assemblages de turbine 2, 4 et 10 lames 6, 8 et 12 et de carrossage est telle que lors de la réception du flux d'air entrant 40, ce flux d'air 40 est ensuite guidée, par siphonage et redirigé vers l'intérieur tout en augmentant simultanément la vitesse et la pression du flux d'air 40. Ce flux d'air 40 se déplace ensuite vers l'intérieur venant en contact avec les lames 8 de l'assemblage de turbine interne 4, ou, dans la variante de réalisation, un assemblage de turbine mi 10, créant une poussée de rotation opposé et le mouvement de celui-ci. Comme représenté sur les figures 5B et 5C, dans un mode de réalisation, les lames 6, 8 et 12 peuvent être conçus avec un bord d'attaque des lamelles 46a variable ou fente ailette 46b, et / ou un bord de fuite d'ailette 44.

Une telle lattes 46a, encoches 46b et les ailettes 44 d'améliorer l'écoulement laminaire et la direction du courant d'air à travers les pales 6, 8 et 12, afin de réduire les turbulences, les vibrations et la traînée 40a, en particulier à des vitesses de rotation élevées, ce qui entraîne de

plus grandes capacités de butée de rotation de chaque assemblage de turbine 2, 4 et 10, qui se traduit par une augmentation de la production d'électricité. Par conséquent, dans un mode de réalisation comprenant au moins trois assemblages de turbine, la conception et l'orientation des pales 6 cause de la circulation d'air 40 pour être propulsé à une pression élevée vers l'intérieur par l'assemblage de turbine externe 2 qui tourne dans une direction, induire et forcer l'assemblage à mi- turbine 10 à faire tourner dans un sens opposé.

À son tour, l'assemblage de turbine à mi 10 répète ensuite ce processus, ce qui induit et forçant le flux d'air 40 dans l'assemblage de turbine interne 4 et le faire tourner dans une direction opposée à l'assemblage de turbine milieu 10 et le même que l'assemblage de turbine externe 2. Cet effet de couplage induit par le processus de rotation et inversée permet à ces multiples étapes d'assemblage de la turbine à fonctionner simultanément mais dans une direction de rotation opposée à partir de n'importe quelle force énorme suivante et précédente assemblages de turbine, la génération et la pression qui se traduit en un mouvement qui peut ensuite être exploitée et transformée en énergie et l'énergie électrique. Dans un mode de réalisation préféré, les lames 6, 8 et 12 et les assemblages de turbine 2, 4 et 10 peuvent être construits de l'aluminium, du titane, des fibres de carbone, ou n'importe quelle combinaison des alliages et des matériaux qui offrent la meilleure résistance à la traction élevée, la durabilité, la légèreté et résistance aux intempéries. Cela augmente les capacités de performance en fonction de l'environnement opérationnel dans lequel le HMSWT 1 serait installé.

Les matériaux de construction utilisés pour les lames 6, 8 et 12 et les assemblages de turbines 2, 4 et 10 sont de préférence être capable de gérer subi des pressions de flux d'air entrants élevés et accueillent des vitesses de rotation plus élevés. Comme on le comprendra, les spécifications et matériaux de construction qui seront utilisés seront à charge sur le fonctionnement ainsi que sur le site conditions environnementales dans lesquelles la HMSWT 1 sera exposée et fonctionnant.

Dans un mode de réalisation préféré, le métal de choix utilisé dans la construction des pales de la turbine 6, 8 et 12 et assemblées 2, 4 et 10 est en alliage et / ou de matériaux et / ou de bois pour fournir la solidité et légèreté composites aluminium. Le nombre de lames 6, 8 et 12 à

l'intérieur des assemblages de turbine 2, 4 et 10, de leur taille, l'épaisseur, la cambrure et la profondeur peut varier en fonction du diamètre, de la taille et de la puissance de sortie gamme et les exigences de conception spécifiques de fonctionnement de la HMSWT 1. Les conditions environnementales et de l'emplacement opérationnel dans lequel la HMSWT 1 sera adapté et  
5 fonctionnant en seront également déterminer les paramètres de conception et les spécifications de l'appareil.

Dans un mode de réalisations préférées, la lame et la conception de carrossage des assemblages de turbines multiples seront ressemblés à une conception d'aile aéronautique ayant une courbure encore accentué simplifié de la cambrure supérieure et inférieure ainsi que  
10 l'épaisseur de l'aile, comme on le voit sur la figure. 6B, afin d'améliorer et d'accélérer le mouvement d'écoulement d'air vers l'arrière.

De préférence, une lame est arrondie à son bord avant et s'élargit pour avoir une épaisseur de carrossage qui est plus grande près de l'avant de la lame et se rétrécit vers le bas à un bord de fuite relativement forte, comme le montre la Fig. 6B. En général, une lame a de préférence une  
15 courbure supérieure qui est supérieure à l'épaisseur de sa cambrure inférieure. Comme on le voit sur la figure 6A, chaque assemblage de turbine 2, 4 et 10 peuvent comprendre des bagues de pivotement 56 et 58 qui se trouvent à l'horizontale soit à la fois de la ou des parties supérieure et inférieure de l'assemblage de turbine. De plus ou dans l'alternative, des lames 6, 8 ou 12 peuvent chacun être reliés à pivotement assemblage de palier 48, 50. Les anneaux de  
20 pivotement 56, 58 et / ou les assemblages de paliers de pivotement 48, 50 peuvent être utilisés pour faire pivoter les lames 6, 8 et 12 et de régler leur hauteur. Les anneaux de pivotement 56, 58 et / ou les assemblages de paliers de pivotement 48, 50 peuvent lier des lames 6 ou 8 ou 12 ainsi que pour le réglage simultané de la hauteur de la lame dans chaque assemblage de turbine respectif 2, 4 et 10 indépendamment des autres assemblages de turbine 2, 4 et 10.

25 Un moteur (non représenté), comme cela serait connu dans la technique peut être utilisé pour faire tourner les pales 6, 8 et 12. La conception de la lame sera également de promouvoir et de maintenir une ventilation linéaire pour éviter les turbulences et la restriction de l'efficacité. La conception des deux sections de carrossage les supérieure et inférieure de la conception de la pale (voir sur la figure 6B) ainsi que le positionnement des lames à l'intérieur du même

assemblage de turbine par rapport à l'autre se comprime et concentre le flux d'air comme il se déplace vers l'arrière la création d'une plus grande vitesse et la pression statique.

Dans une variante de réalisation comme on le voit sur la figure 7, un assemblage de turbine peut avoir des similitudes avec une roue à aubes. Une conception de la turbine reçoit le flux d'air et ce flux d'air induisant alors en créant un vide qui siphonne ce flux d'air et augmentant à la fois la vitesse et la pression. Dans ce mode de réalisation alternatif, la conception de l'épaisseur, et la largeur des lames 60 carrossages supérieurs et inférieurs peut être diminuée et très simplifiée qui rend beaucoup plus mince dans la construction.

Dans cette configuration de conception, le positionnement des lames 60 par rapport à l'autre à l'intérieur de l'assemblage de turbine est tel que le flux d'air est reçu et la vitesse est augmentée lorsqu'elle se déplace vers l'arrière.

Bien que la description qui précède et les dessins annexés se rapportent à des modes de réalisation préférés et alternatifs spécifiques de la présente invention et les procédés spécifiques de production d'énergie éolienne et de régénération ainsi que diverses configurations de voilure et des systèmes de conception telles qu'elles sont actuellement envisagés par l'inventeur, il sera entendu que diverses modifications, des changements et des adaptations peuvent être apportées sans s'écarter en aucune façon de l'esprit de l'invention.



**RENDICATIONS****Ce qui est revendiqué est:**

## 1. Une turbine à plusieurs étages comprenant:

Un premier assemblage de turbine cylindrique ayant une pluralité de lames positionnées longitudinalement autour d'une circonférence du premier assemblage de turbine;

Un second assemblage de turbine cylindrique ayant une pluralité de lames positionnées longitudinalement autour d'une circonférence du deuxième assemblage de turbine, ledit deuxième assemblage de turbine cylindrique interne s'étendant longitudinalement à l'intérieur du premier assemblage de turbine cylindrique;

Dans lequel les lames du premier assemblage de turbine sont conformées, disposées et inclinées pour provoquer la rotation du premier assemblage de turbine dans une première direction lorsqu'elle est exposée au flux d'air, et pour canaliser le flux d'air vers l'intérieur vers le second assemblage de turbine cylindrique;

Et où les lames du second assemblage de turbine sont conformées, disposées et inclinées pour provoquer la rotation du second assemblage de turbine dans une seconde direction qui est opposée à la première direction lorsqu'elle est exposée à l'écoulement d'air.

## 2. L'assemblage de turbine selon la revendication 1, comprenant en outre:

Un troisième assemblage de turbine cylindrique ayant une pluralité de lames positionnées longitudinalement autour d'une circonférence du troisième assemblage de turbine, ledit troisième assemblage de turbine cylindrique s'étendant à l'intérieur du second assemblage de turbine;

dans lequel les lames du second assemblage de turbine sont conformées, disposées et inclinées pour canaliser le flux d'air supplémentaire vers l'intérieur vers le troisième assemblage de turbine cylindrique; et dans lequel les lames du troisième assemblage sont en forme de turbine, positionnés et inclinés pour provoquer la rotation de la turbine du troisième assemblage dans la première direction lorsqu'elle est exposée à l'écoulement d'air.

3. L'assemblage de turbine selon la revendication 1, dans lequel un pas des pales d'au moins l'un des assemblages de turbine est réglable en faisant tourner les lames.

4. L'assemblage de turbine de 3, comprenant en outre un moteur pour faire tourner sélectivement les lames.
5. L'assemblage de turbine selon la revendication 3, comprenant en outre au moins un assemblage de palier de pivotement, chaque assemblage de palier de pivotement étant  
5 connecté à une lame respective.
6. L'assemblage de turbine selon la revendication 3, comprenant en outre au moins une bague de pivotement pour aider à ajuster le pas des lames.
7. L'assemblage de turbine selon la revendication 6, dans lequel une pluralité de lames sur un assemblage de turbine respective sont fixé de manière pivotante à au moins l'un desdits  
10 anneaux de pivotement pour l'ajustement simultané des lames dans ledit assemblage de turbine.
8. L'assemblage de turbine selon la revendication 1, dans lequel les pales d'au moins l'un des assemblages de turbine comprennent des becs de bord ou de fentes, et un bord de fuite d'ailette.
- 15 9. L'assemblage de turbine selon la revendication 8, dans lequel les becs ou des fentes marginales et l'ailette de bord de fuite ont des positions qui sont réglables par rapport à la lame.
10. L'assemblage de turbine selon la revendication 1, dans lequel le second assemblage de turbine est relié à et fait tourner une tige, et dans lequel le premier assemblage de turbine est  
20 relié à et fait tourner un cylindre creux, la tige s'étendant longitudinalement à l'intérieur du cylindre creux.
11. L'assemblage de turbine selon la revendication 10, dans lequel le cylindre creux et l'tige tournent de façon indépendante l'une de l'autre.
12. L'assemblage de turbine selon la revendication 1, dans lequel les lames sont incurvées.
- 25 13. L'assemblage de turbine selon la revendication 12, dans lequel les lames du premier assemblage de turbine sont incurvées dans une première direction et les lames du second assemblage de turbine sont courbées dans une direction différente.

14. L'assemblage de turbine selon la revendication 1, dans lequel une lame est arrondie au niveau du bord d'attaque et s'élargit pour avoir une épaisseur de carrossage qui est plus grande près de l'avant de la lame et se rétrécit vers le bas à un bord de fuite relativement pointu.

5 15. L'assemblage de turbine selon la revendication 1, dans lequel la lame est sensiblement uniforme en épaisseur, à l'exception d'une cambrure supérieure qui est supérieure à l'épaisseur d'une cambrure inférieure.

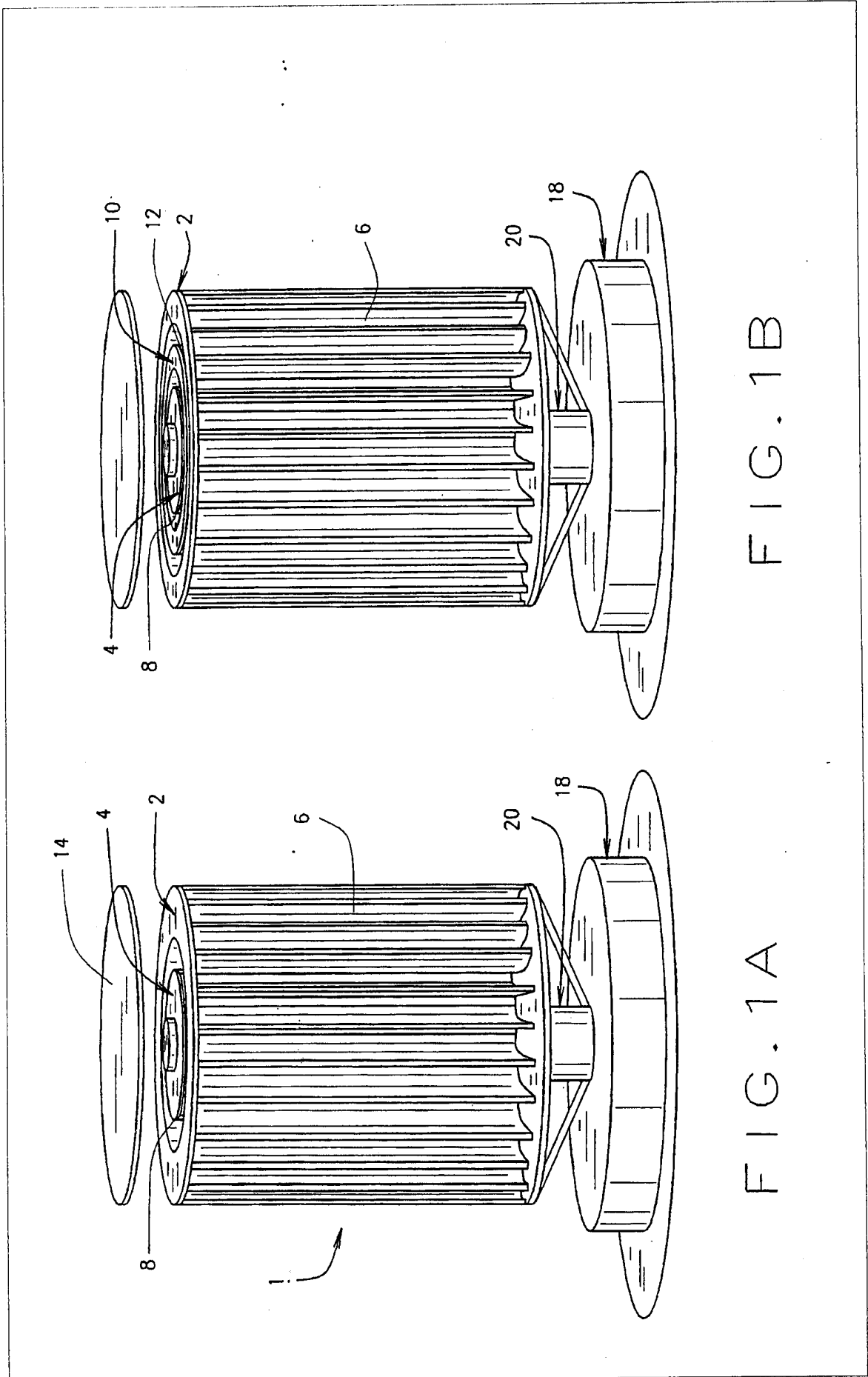


FIG. 1B

FIG. 1A

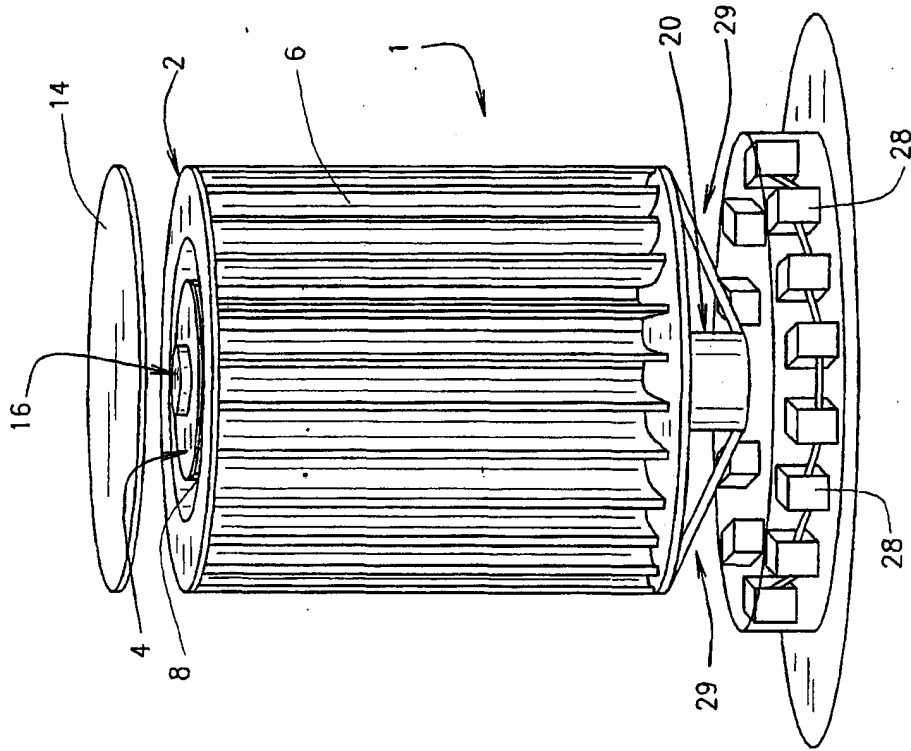


FIG. 3

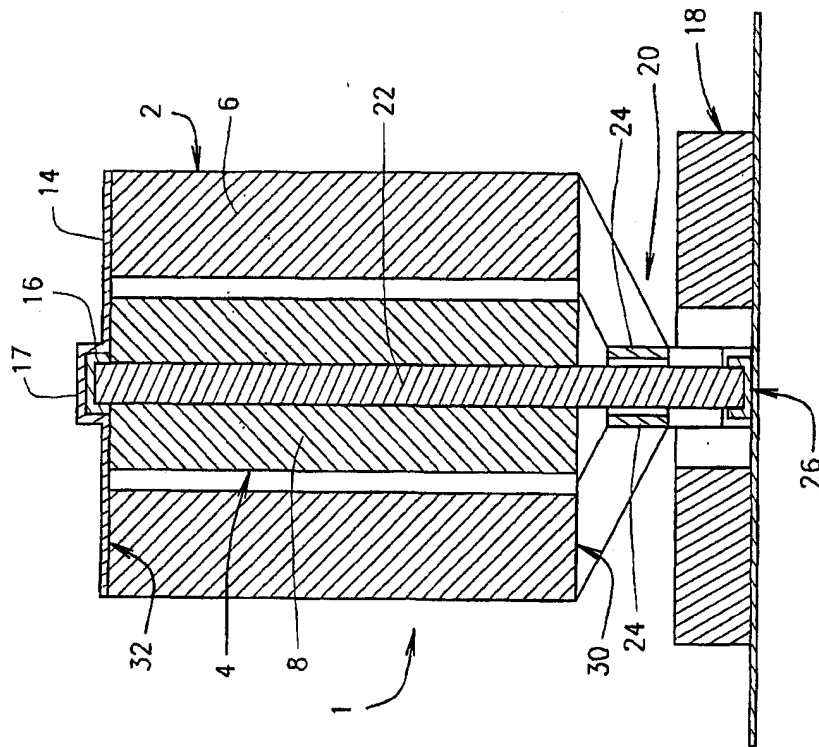


FIG. 2

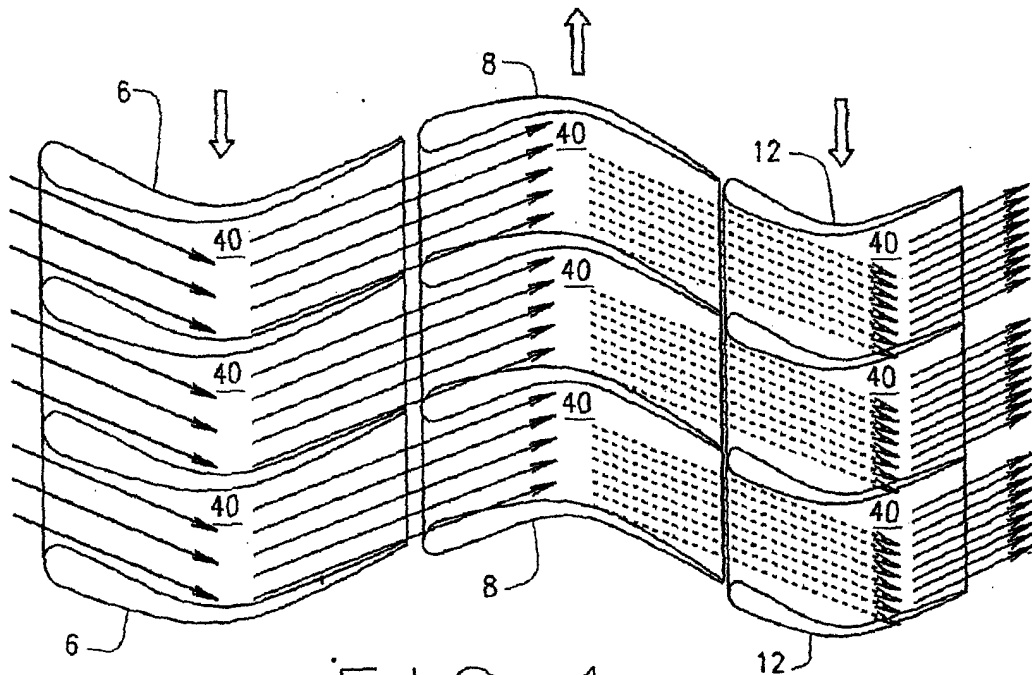


FIG. 4

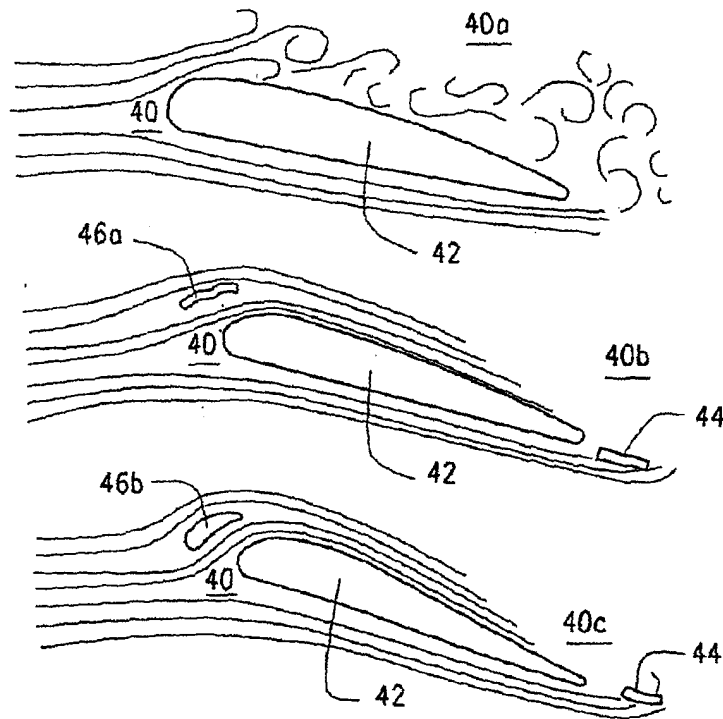


FIG. 5

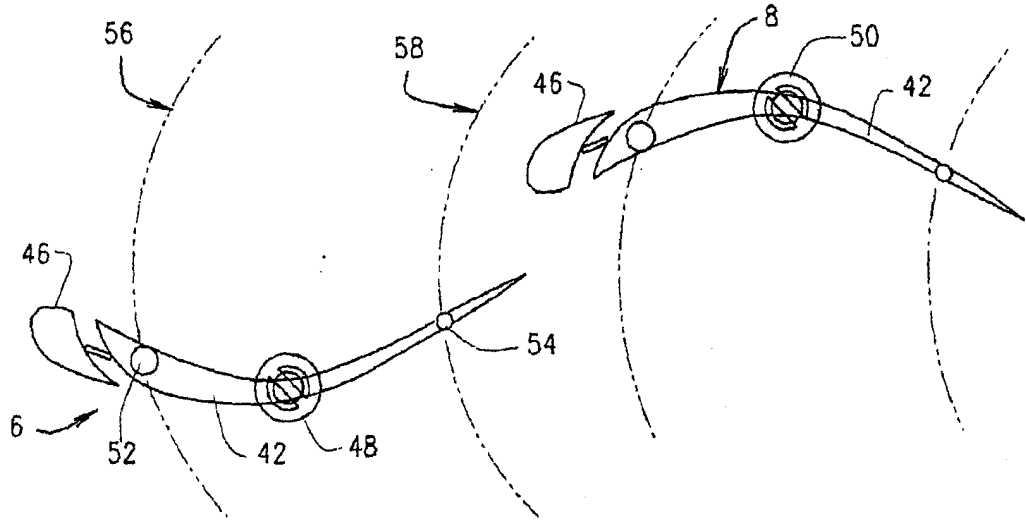


FIG. 6A

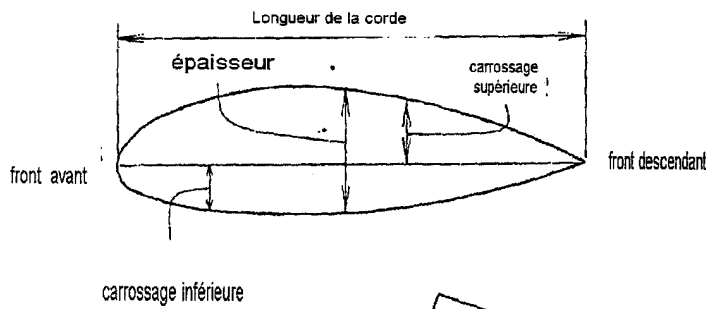


FIG. 6B

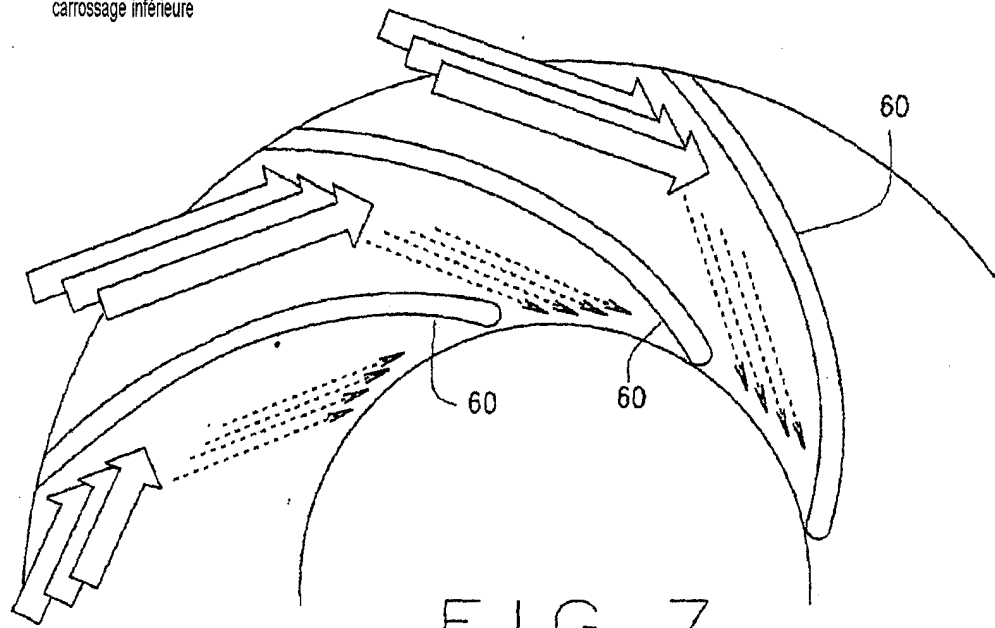


FIG. 7