



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **707 974 A2**

(51) Int. Cl.: **F03D** **5/06** (2006.01)
F03D **11/04** (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00893/13

(22) Date de dépôt: 30.04.2013

(43) Demande publiée: 31.10.2014

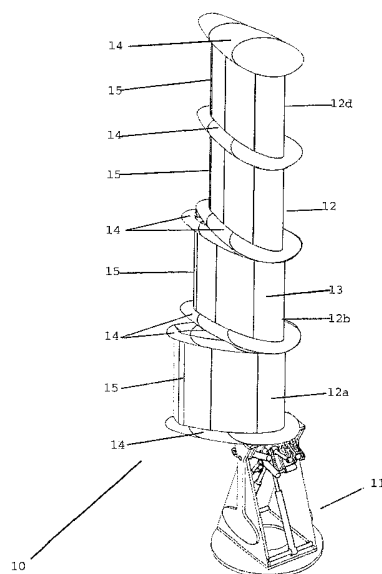
(71) Requérant:
HOREOS Sàrl, Rue des Uttins 30
1400 Yverdon-les-Bains (CH)

(72) Inventeur(s):
Samuel Granges, 1926 Fully (CH)
Mathias Bavaud, 1400 Yverdon-les-Bains (CH)
Hugues De Turkheim, La Seyne-sur-Mer (FR)
Alain Kulczyki-Wolczko, 1870 Monthey (CH)

(74) Mandataire:
ANDRE ROLAND S.A., Case postale 5107
1002 Lausanne (CH)

(54) **Ensemble pour capter l'énergie du vent et pour la transformer en énergie utilisable.**

(57) L'invention concerne un ensemble comportant au moins un support (11) disposé dans un secteur venté, sur lequel est montée au moins une aile (12) allongée ayant une première extrémité fixe solidaire dudit support (11) et une seconde extrémité libre, cette aile (12) étant animée d'un mouvement oscillant autour d'un axe fixe porté par ledit support, cet axe fixe passant par ladite première extrémité fixe de l'aile, ledit mouvement oscillant s'effectuant alternativement entre une première position inclinée par rapport à la verticale et une deuxième position inclinée par rapport à la verticale, angulairement décalée par rapport à ladite première position, et en ce que ladite aile est composée d'une pluralité de tronçons (12a, 12b, 12D) superposés indépendants disposés entre ladite première extrémité fixe et ladite seconde extrémité libre.



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un ensemble pour capter l'énergie du vent et pour la transformer en énergie utilisable directement ou pouvant être stockée en vue d'une utilisation ultérieure, notamment en énergie mécanique transformable ensuite en électrique ou en énergie hydraulique.

Technique antérieure

[0002] On connaît déjà des appareils appelés des éoliennes comportant habituellement une colonne de support portant par exemple à son sommet un ensemble de pales montées sur l'arbre d'un aérogénérateur destiné à transformer l'énergie du vent en puissance électrique. Ces appareils sont généralement très imposants, peu esthétiques et extrêmement coûteux à l'acquisition et à l'entretien. De ce fait leur efficacité est souvent contestée et les oppositions contre leur implantation dans des zones touristiques sont nombreuses.

[0003] L'obligation de rechercher des sources d'énergie alternative a néanmoins permis à ces appareils de s'implanter dans des zones fortement balayées par les vents, notamment en bord de mer ou dans certains secteurs montagneux, même si la solution apportée par les éoliennes à pales rotatives ne donne pas satisfaction de manière absolue.

Exposé de l'invention

[0004] La présente invention se propose de pallier l'ensemble des inconvénients mentionnés ci-dessus en réalisant un ensemble pour capter l'énergie du vent et pour la transformer en énergie utilisable, moins encombrant et moins coûteux à la fois à l'installation et pour la maintenance et ayant un rendement supérieur en raison d'une meilleure utilisation du vent, notamment des vents de force moyenne ou faible.

[0005] Ce but est atteint par l'ensemble selon l'invention tel que défini en préambule et caractérisée en ce qu'il comporte au moins un support disposé dans un secteur venté, sur lequel est montée au moins une aile allongée ayant une première extrémité fixe solidaire dudit support et une seconde extrémité libre, cette aile étant animée d'un mouvement oscillant autour d'un axe fixe porté par ledit support, cet axe fixe passant par ladite première extrémité fixe de l'aile, ledit mouvement d'oscillation s'effectuant alternativement entre une première position inclinée par rapport à la verticale et une deuxième position inclinée par rapport à la verticale, angulairement décalée par rapport à ladite première position, et en ce que ladite aile est composée d'une pluralité de tronçons superposés indépendants disposés entre ladite première extrémité fixe et ladite seconde extrémité libre.

[0006] Selon une forme de réalisation préférée, chacun desdits tronçons de ladite pluralité de tronçons est constitué d'un assemblage de caissons juxtaposés le long d'une ligne centrale, et lesdits caissons sont articulés les uns par rapport aux autres de telle manière que chacun des axes longitudinaux desdits caissons juxtaposés puissent pivoter angulairement l'un par rapport aux axes longitudinaux de chacun des caissons juxtaposés.

[0007] De façon avantageuse, chacun desdits caissons est fermé et comporte une cloison intermédiaire le séparant d'un caisson adjacent.

[0008] Ladite cloison intermédiaire peut être avantageusement constituée de deux parois appartenant respectivement à un premier caisson et à un deuxième caisson adjacent au premier.

[0009] Dans ce cas, lesdites parois peuvent appartenir respectivement à un premier caisson et à un deuxième caisson adjacent au premier et sont articulées l'une par rapport à l'autre.

[0010] De manière préférentielle, ledit support est composé d'un socle comportant une plateforme circulaire rotative au moyen de galets appuyés sur un plateau fixe.

[0011] La plateforme porte de préférence un bâti comprenant deux parois latérales verticales, montées parallèlement entre elles et une plaque de base, ledit bâti portant un assemblage oscillant sur lequel est montée ladite au moins une aile.

[0012] Ledit bâti peut être agencé pour abriter au moins une pompe hydraulique dont le corps est monté sur au moins une tringle traversante et dont le piston est couplé indirectement, respectivement à au moins un étrier solidaire de la surface inférieure de la traverse.

Description sommaire des dessins

[0013] La présente invention et ses principaux avantages apparaîtront mieux dans la description de différents modes de réalisation, en référence aux dessins annexés, dans lesquels:

la fig. 1A représente une vue en perspective d'une première forme de réalisation de l'ensemble selon l'invention, cet ensemble comportant une seule aile montée sur un support,

la fig. 1B représente une vue en perspective agrandie du socle de support de l'aile selon la fig. 1A,

- la fig. 2A représente une vue en perspective d'une seconde forme de réalisation de l'ensemble selon l'invention, cet ensemble comportant deux ailes montées sur un même support,
- la fig. 2B représente une vue de côté en élévation de la variante à deux ailes telle que la montre la fig. 2A en perspective,
- la fig. 3A est une vue en coupe transversale d'une aile correspondant à la réalisation de la fig. 1A,
- la fig. 3B est une vue en perspective d'une aile correspondant à la réalisation de la fig. 1A,
- la fig. 3C est une vue en coupe transversale similaire à la fig. 1A, illustrant les moyens de commande mécanique et hydraulique de positionnement des caissons, et
- les fig. 4A, 4B et 4C illustrent sous forme schématique le fonctionnement d'un ensemble à deux ailes actionnant une pompe hydraulique, respectivement à pleine puissance, à moyenne puissance et à faible puissance.

Meilleures manières de réaliser l'invention

[0014] En référence aux figures et en particulier à la fig. 1A, l'ensemble 10 comporte essentiellement un support sous la forme d'un socle fixe 11 qui porte au moins une aile 12 verticale ou inclinée par rapport audit socle fixe 11, cette aile étant composée d'une pluralité de tronçons d'aile 12a, 12b, 12c et 12d superposés. L'aile 12 comporte un profil d'attaque 13 qui est commun à l'ensemble des tronçons 12a, 12b, 12c et 12d. Les tronçons d'aile sont angulairement mobiles les uns par rapport aux autres autour d'un axe localisé à l'intérieur du profil d'attaque 13, de telle manière qu'ils puissent se décaler respectivement sur la hauteur de l'aile en fonction de paramètres liés à la force du vent, à la position de l'ensemble et aux conditions météorologiques locales instantanées. Dans l'exemple de réalisation représenté, l'aile 12 comporte quatre tronçons superposés. Ce nombre n'est pas limité et pourrait être augmenté en fonction de la puissance nominale de l'ensemble 10. Les tronçons sont séparés entre eux par des flasques 14 et la base ainsi que le sommet de l'aile 12 sont également équipés d'un flasque 14 de fermeture de l'aile à ses deux extrémités. En d'autres termes, chaque tronçon d'aile 12a, 12b, 12c et 12d est constitué d'une carcasse profilée 15 qui est délimitée vers le bas et vers le haut par un flasque 14 sensiblement plan. La carcasse 15 pourrait être réalisée d'une seule pièce en un matériau qui lui confère une rigidité adéquate, mais elle peut également être réalisée en plusieurs composants articulés les uns par rapport aux autres.

[0015] L'aile 12 est montée sur le socle 11 qui est représenté sous forme de vue en perspective agrandie par la fig. 1B et sous forme d'une vue qui illustre la structure en transparence, par la fig. 1C. Le socle 11 comporte une plateforme circulaire 16a rotative au moyen de galets 16b par rapport à un plateau fixe 16c. La plateforme 16a porte un bâti 17 comprenant deux parois latérales verticales 17a et 17b, montées parallèlement entre elles et une plaque de base 17c. Ce bâti 17 porte deux bras latéraux 18a et 18b reliés par une traverse 18c reliant les deux bras latéraux 18a et 18b. L'assemblage 19 constitué des deux bras latéraux 18a et 18b et la traverse 18c est rigide et il est monté oscillant sur les parois latérales verticales 17a et 17b autour d'un axe sensiblement horizontal, matérialisé par des segments d'axe 20a et 20b traversant respectivement la paroi latérale verticale 17a et le bras latéral 18a, d'une part et la paroi latérale verticale 17b et le bras latéral 18b, d'autre part. La traverse 18c, qui est en l'occurrence pivotante, sert d'appui à l'aile 12.

[0016] Comme le montre la fig. 1B, l'intérieur du bâti 17 abrite deux pompes hydrauliques 21a et 21b, dont les corps sont montés sur deux tringles traversantes 22a et 22b et dont les pistons sont couplés indirectement, respectivement à deux étriers 23a et 23b solidaires de la surface inférieure de la traverse 18c. Le fluide hydraulique pompé par ces vérins hydrauliques circule dans un circuit hydraulique approprié en vue d'alimenter un moteur hydraulique par exemple.

[0017] Les fig. 2A et 2B représentent à titre d'exemple, une deuxième forme de réalisation de l'ensemble 10 selon l'invention, qui comporte dans ce cas deux ailes 12 montées côte à côte sur un même support. On notera que les axes des deux ailes forment entre eux un angle aigu prédéterminé, leur position par rapport au support commun étant définie par construction. Le support, est constitué, comme précédemment d'un socle 17 de construction similaire à celui de la fig. 1B, mais ayant des dimensions plus importantes de manière à pouvoir accueillir les deux ailes 12. Comme précédemment, le socle 17 est monté sur la plateforme 16 pivotante, pour permettre d'orienter les ailes de façon optimale. Il est évident que l'invention ne se limite pas à ces deux formes de réalisations et qu'elle s'étend à des variantes comportant un nombre plus élevé d'ailes montées soit sur un même support, qui sera bien entendu dimensionné en conséquence, soit sur des supports juxtaposés portant chacun une ou plusieurs ailes similaires.

[0018] La vue de côté en élévation de la fig. 2B montre les deux ailes 12 en position d'écartement maximal et les tronçons 12a, 12b, 12c qui composent ces ailes dans des positions angulaires différentes de manière à offrir le maximum de résistance au vent. La position relative des caissons qui constituent lesdits tronçons est ajustée en conséquence.

[0019] Les fig. 3A, 3B et 3C représentent des vues en coupe transversale et en perspective d'une aile 12 composée par exemple, comme le montre la fig. 1A, de tronçons d'aile 12a, 12b, 12c et 12d superposés. Chaque tronçon est constitué de plusieurs caissons 30a, 30b, 30c qui sont reliés entre eux par une ossature comprenant des cloisons intermédiaires 31a et 31b. Ces cloisons intermédiaires sont constituées de deux parois appartenant respectivement à un premier caisson

et à un deuxième caisson adjacent au premier. De ce fait, chaque caisson est indépendant et fermé et ils peuvent bouger les uns par rapport aux autres sans que la surface d'écoulement du flux d'air ne soit interrompu le long du profil de l'aile. La carcasce ou carrosserie des caissons 30a, 30b, 30c est réalisée en un matériau adéquat, qui peut être un matériau synthétique moulé ou une tôle en métal léger ou similaire. Les caissons sont construits de telle manière qu'ils soient partiellement mobiles les uns par rapport aux autres, en particulier articulés de telle manière que les axes longitudinaux respectifs des caissons juxtaposés puissent s'incliner les uns par rapport aux autres pour faire varier le profil de l'aile et notamment la courbure de chaque tronçon d'aile, approximativement comme une aile d'avion. Cette caractéristique permet d'adapter le profil de l'aile, tronçon après tronçon, en fonction de la force du vent et de sa direction. Un aileron 30d est monté pivotant à l'extrémité du dernier caisson 30c, à l'extrémité opposée au profil d'attaque de l'aile qui est situé à l'avant, face au vent du premier caisson 30a.

[0020] Les fig. 3A, 3B et 3C montrent que la cloison intermédiaire 31a est formée de deux parois 32a et 32b qui sont couplées par une articulation 33 permettant un déplacement relatif de la paroi 32b, mobile par rapport à la paroi 32a qui est fixe. De façon similaire, la cloison intermédiaire 31 b est formée de deux parois 34a et 34b qui sont couplées par une articulation 35 qui permet un déplacement relatif de la paroi 34b mobile par rapport à la paroi 32a qui est fixe. Le déplacement relatif des différents caissons de chaque tronçon d'aile est obtenu par des vérins hydrauliques 36 dont les corps sont montés sur lesdites parois fixes 32a et 34a respectivement des cloisons intermédiaires 31a et 31b et dont les pistons sont fixés sur les parois mobiles 32b et 34b. La cloison intermédiaire 31a est formée de deux parois 32a et 32b qui sont couplées par une articulation 33 qui permet un déplacement relatif de la paroi 32b mobile par rapport à la paroi 32a qui est fixe. Ces moyens permettent de déplacer les caissons 30a, 30b et 30c, respectivement les uns par rapport aux autres en faisant varier les angles relatifs de leur axe longitudinal et, en conséquence, de modifier le profil de l'aile au niveau de chacun des tronçons de cette aile.

[0021] Le premier caisson 30a de chaque tronçon d'aile donne l'orientation générale du tronçon, le deuxième caisson 30b étant fixé au premier caisson 30a et le troisième caisson 30c étant rattaché au deuxième caisson 30b. L'aileron arrière 30d est fixé au troisième caisson 30c. L'orientation générale du tronçon est donnée par une commande centrale montée dans le premier caisson 30a et qui comprend une couronne dentée 37 coopérant avec un pignon 38 entraîné par un moteur de positionnement 39 agencé pour positionner angulairement le premier caisson 30a de chaque tronçon d'aile en fonction de paramètres météorologiques. Le deuxième caisson 30b et le troisième caisson 30c sont positionnés par les vérins par rapport au premier caisson 30a.

[0022] Les vues des trois fig. 4A, 4B et 4C montrent une installation 10 à deux ailes 12, montées comme décrit précédemment. Le déplacement des ailes engendre le mouvement alternatif d'un piston 40 d'une pompe hydraulique 41, ce piston étant attaché par son extrémité libre à un bras 42 pivotant actionné par le mouvement des ailes 12. Le montage de la pompe hydraulique est illustré plus en détail par la fig. 1B. Le montage de l'ensemble selon l'invention crée une «boîte de vitesse» hydraulique qui présente en outre, d'une part l'avantage de pouvoir offrir un réglage en continu sur une très grande plage de puissance et solutionner ainsi un problème spécifique des éoliennes qui ont une puissance directement dépendante de la vitesse du vent, et d'autre part d'effectuer un découplage entre la vitesse angulaire instantanée de l'aile et la vitesse linéaire du vérin. Ceci permet à l'aile de procéder librement à la phase d'accélération de son cycle et de pomper le fluide hydraulique pendant la phase de décélération du cycle.

[0023] La présente invention n'est pas limitée aux formes de réalisations décrites, mais s'étend à toutes les variantes évidentes pour un homme de l'art, qui découlent directement des éléments décrits. Ces variantes peuvent concerner aussi bien la ou les ailes, leur forme générale, les formes dérivées, leur nombre et leur disposition relative que la partie mécanique chargée de convertir la force de la poussée du vent en énergie hydraulique utilisable instantanément ou susceptible d'être stockée. Un des avantages de l'ensemble décrit par rapport aux éoliennes rotatives, considérées aujourd'hui comme classiques, est leur relativement faible encombrement, leur facilité d'installation, la possibilité d'adapter leurs dimensions aux besoins locaux, par exemple privés, le faible coût de leur construction et de leur installation, le niveau modeste des frais de gestion, de sorte que cette installation est en mesure d'apporter au problème de la génération d'énergie alternative une solution économique et conviviale lui permettant de sortir du cercle fermé des très grosses structures et de s'ouvrir à des utilisateurs particuliers.

Revendications

1. Ensemble (10) pour capter l'énergie du vent et pour la transformer en énergie utilisable directement ou pouvant être stockée en vue d'une utilisation ultérieure, notamment en énergie mécanique transformable ensuite en énergie électrique ou en énergie hydraulique, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un support disposé dans un secteur venté, sur lequel est montée au moins une aile (12) allongée ayant une première extrémité fixe solidaire dudit support et une seconde extrémité libre, cette aile (12) étant animée d'un mouvement oscillant autour d'un axe fixe porté par ledit support, cet axe fixe passant par ladite première extrémité fixe de l'aile, ledit mouvement d'oscillant s'effectuant alternativement entre une première position inclinée par rapport à la verticale et une deuxième position inclinée par rapport à la verticale, angulairement décalée par rapport à ladite première position, et en ce que ladite aile est composée d'une pluralité de tronçons (12a, 12b, 12c et 12d) superposés indépendants disposés entre ladite première extrémité fixe et ladite seconde extrémité libre.

2. Ensemble pour capter l'énergie du vent selon la revendication 1, caractérisé en ce que chacun desdits tronçons de ladite pluralité de tronçons (12a, 12b, 12c et 12d) est constitué d'un assemblage de caissons (30a, 30b, 30c) juxtaposés le long d'une ligne centrale, et en ce que lesdits caissons (30a, 30b, 30c) sont articulés les uns par rapport aux autres de telle manière que chacun des axes longitudinaux desdits caissons juxtaposés puisse pivoter angulairement l'un par rapport aux axes longitudinaux de chacun des caissons juxtaposés.
3. Ensemble pour capter l'énergie du vent selon la revendication 1, caractérisé en ce que chacun desdits caissons (30a, 30b, 30c) est fermé et comporte une cloison intermédiaire (31a et 31b) le séparant d'un caisson adjacent.
4. Ensemble pour capter l'énergie du vent selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite cloison intermédiaire (31a et 31b) est constituée de deux parois (32a et 32b; 34a, 34b) appartenant respectivement à un premier caisson et à un deuxième caisson adjacent au premier.
5. Ensemble pour capter l'énergie du vent selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdites parois (32a et 32b; 34a, 34b) appartenant respectivement à un premier caisson et à un deuxième caisson adjacent au premier sont articulées l'une par rapport à l'autre.
6. Ensemble pour capter l'énergie du vent selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit support est composé d'un socle (11) comportant une plateforme circulaire (16a) rotative au moyen de galets (16b) appuyés sur un plateau fixe (16c).
7. Ensemble pour capter l'énergie du vent selon la revendication 6, caractérisé en ce que la plateforme (16a) porte un bâti (17) comprenant deux parois latérales verticales (17a et 17b), montées parallèlement entre elles et une plaque de base (17c), ledit bâti portant un assemblage oscillant sur lequel est montée ladite au moins une aile (12).
8. Ensemble pour capter l'énergie du vent selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit bâti (17) abrite au moins une pompe hydraulique (21a ou 21b), dont le corps est monté sur au moins une tringle traversante (22a ou 22b) et dont le piston est couplé indirectement, respectivement à au moins un étrier (23a ou 23b) solidaire de la surface inférieure de la traverse (18c).

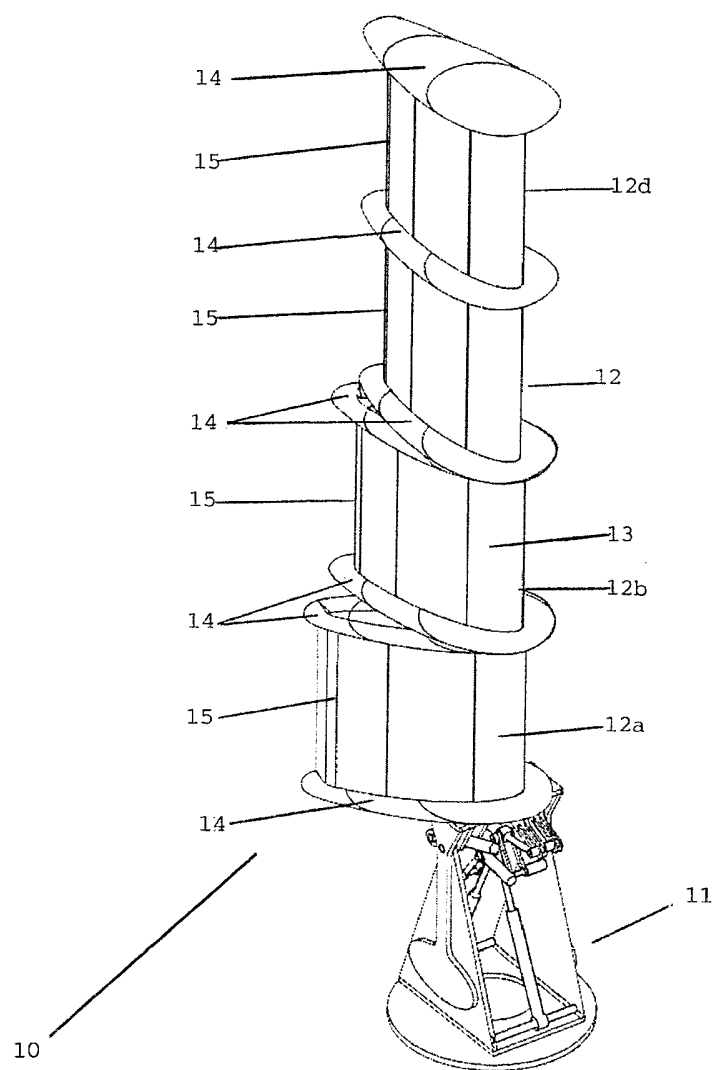


Fig. 1 A

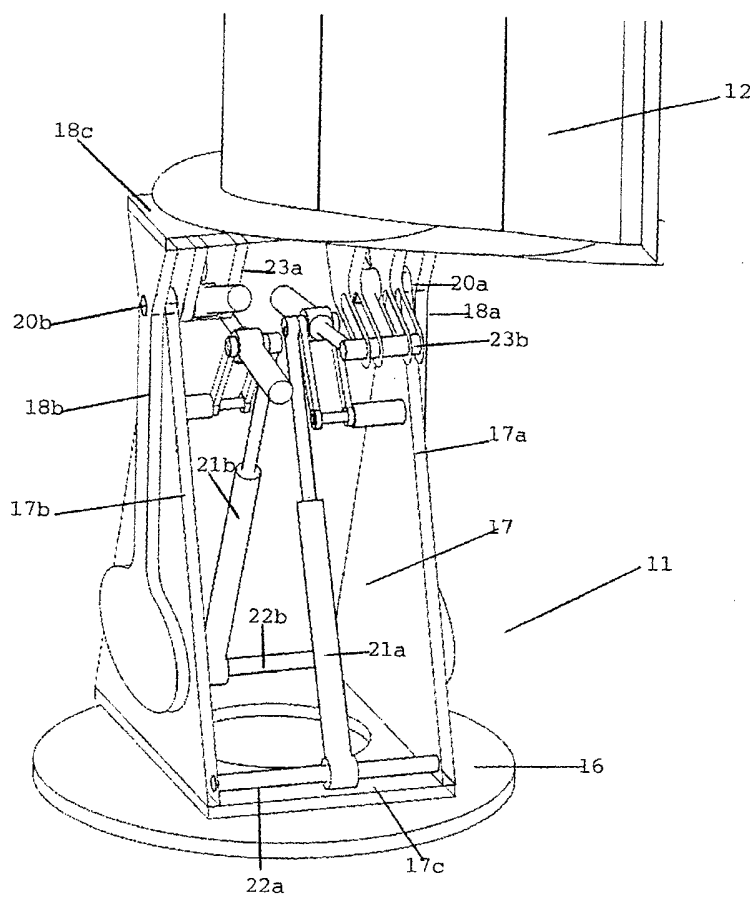


Fig. 1 B

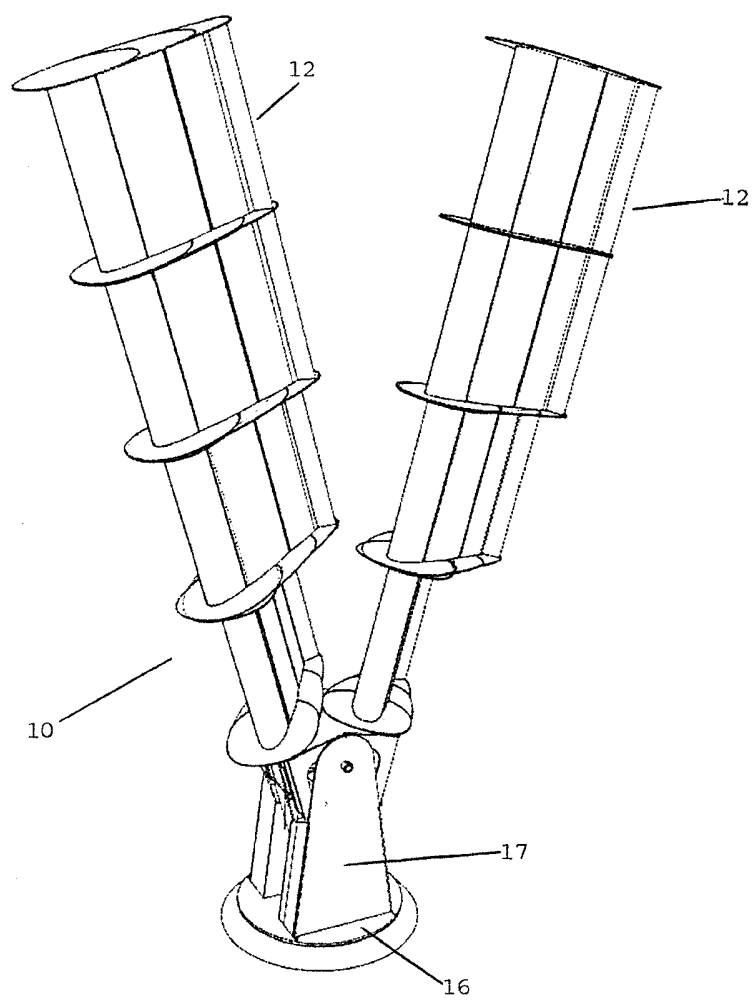


Fig. 2 A

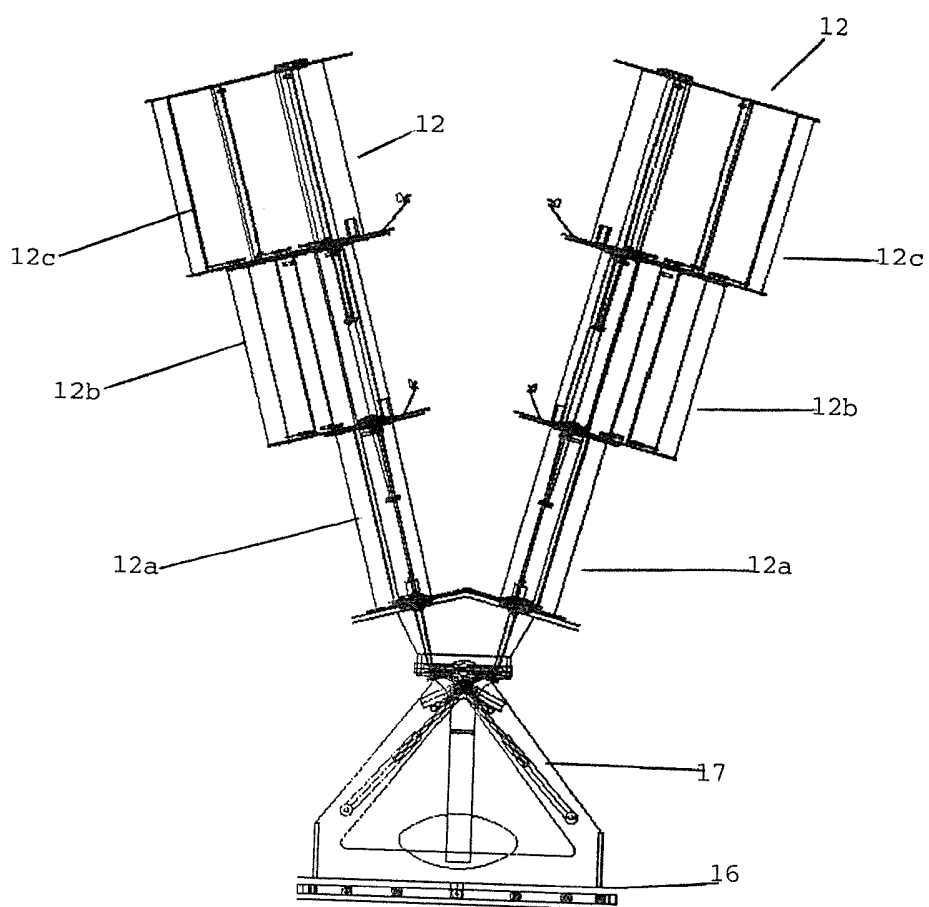


Fig. 2 B

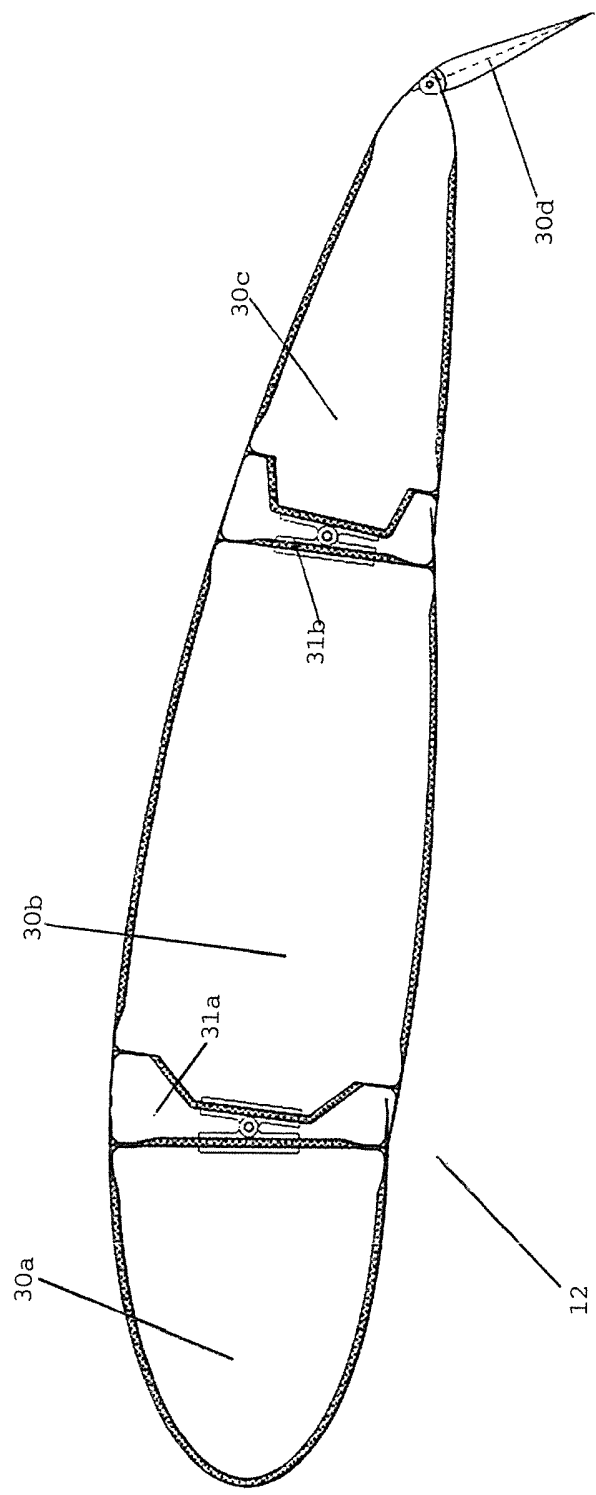


Fig. 3 A

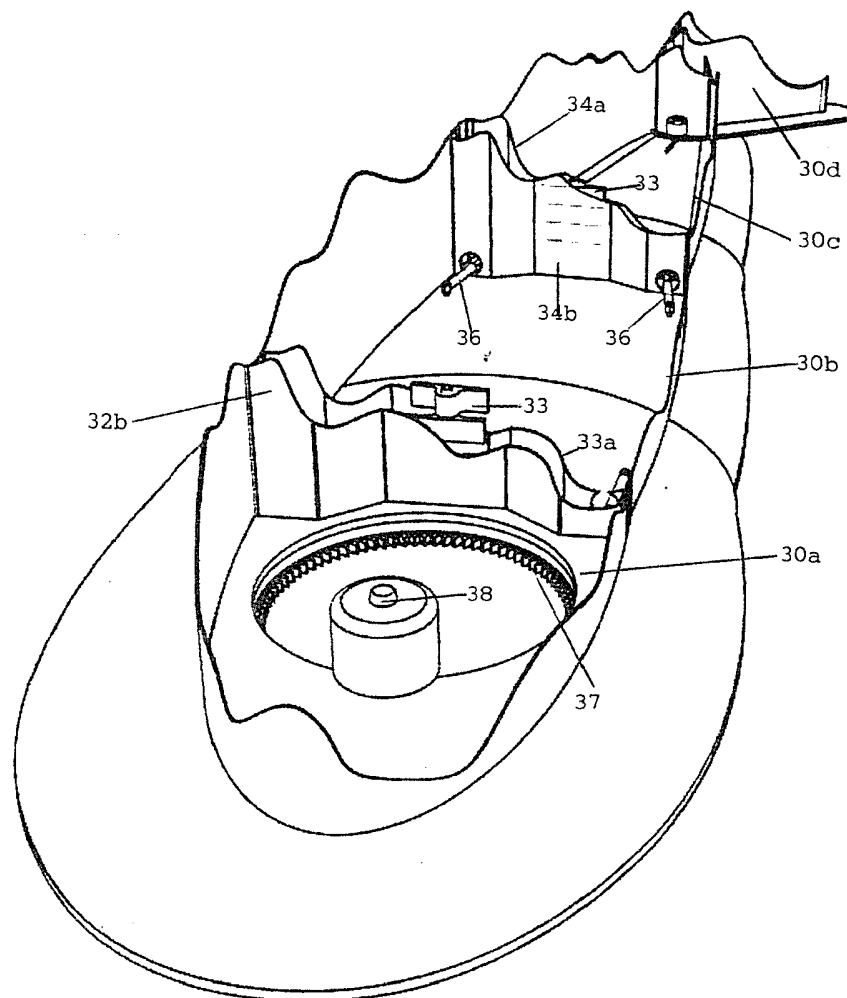


Fig. 3 B

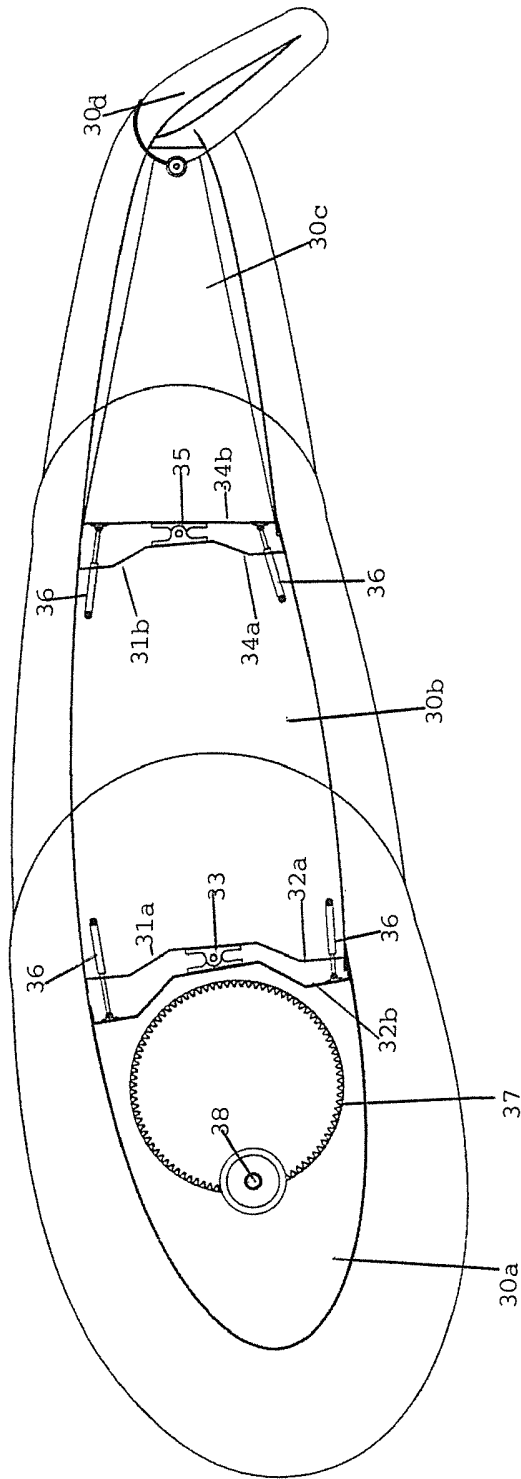


Fig. 3 C

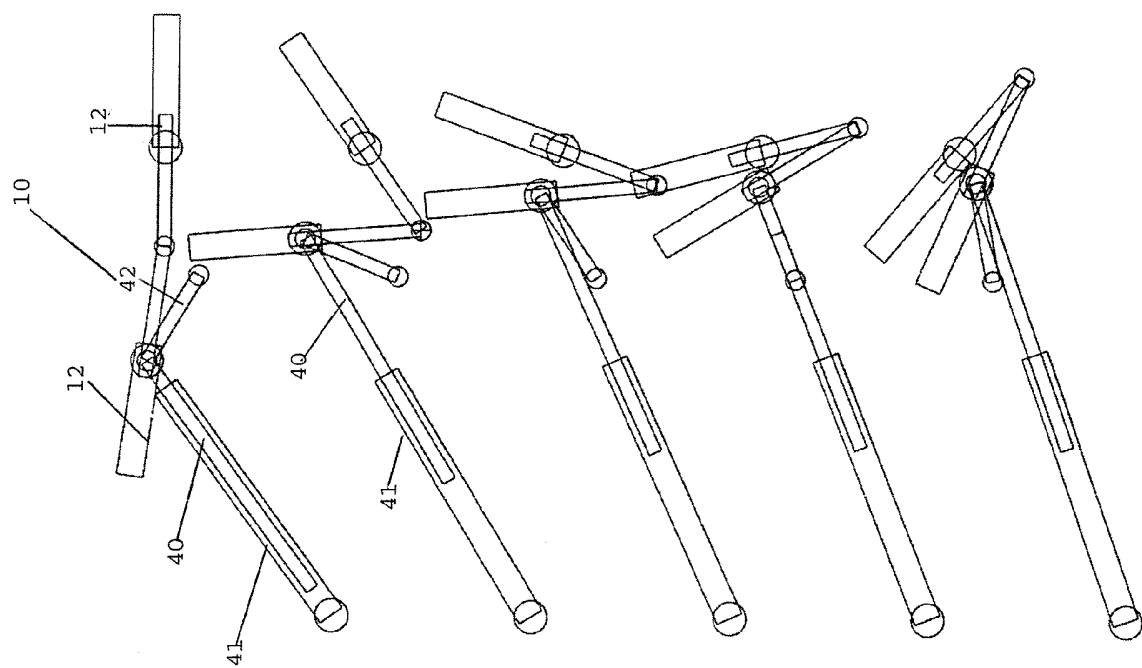


Fig. 4 A

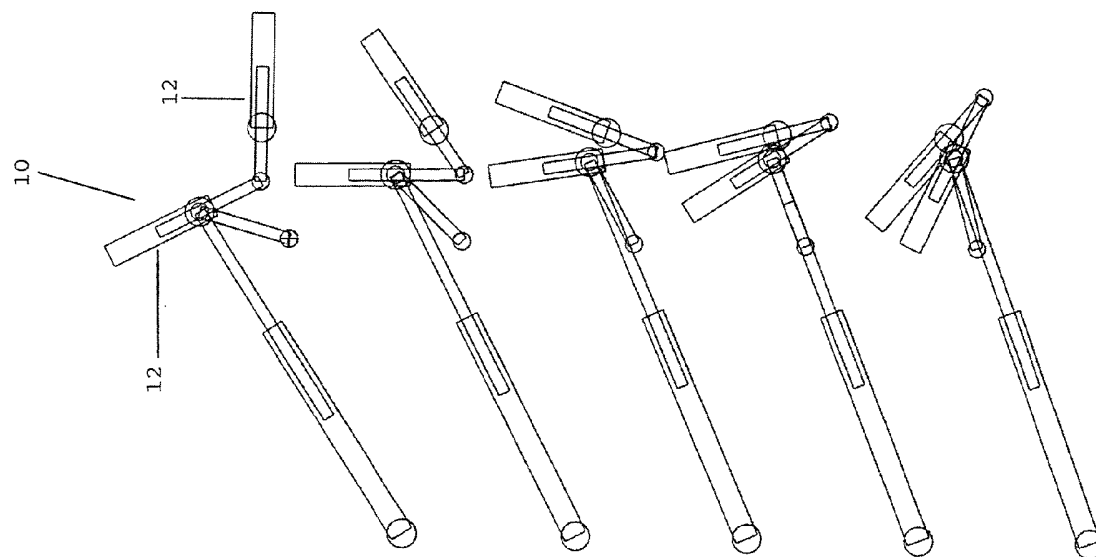


Fig. 4 B

