



## (12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 31921 B1** (51) Cl. internationale : **F03D 5/04; F03D 5/06**
- (43) Date de publication : **01.12.2010**

- 
- (21) N° Dépôt : **32923**
- (22) Date de Dépôt : **16.06.2010**
- (30) Données de Priorité : **28.12.2007 EP 07150468.2**
- (86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/EP2008/067956 18.12.2008**
- (71) Demandeur(s) : **AHRENS, UWE, ENGELDAMM 64 10179 BERLIN (DE)**
- (72) Inventeur(s) : **AHRENS, Uwe**
- (74) Mandataire : **SABA & CO**

---

(54) Titre : **PROCÉDÉ ET SYSTÈME DE TRANSFORMATION D'ÉNERGIE CINÉTIQUE CONTENUE DANS DES COURANTS HORIZONTAUX, EN ÉNERGIE MÉCANIQUE UTILISABLE**

- (57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de transformation de l'énergie cinétique contenue à l'état naturel dans des courants horizontaux se présentant dans des fluides accumulés au-dessus d'un sol, en énergie mécanique utilisable, procédé selon lequel il est prévu au moins un élément de circulation, guidé dans un cycle fermé (U), disposé sensiblement horizontalement au-dessus du sol, auquel au moins un corps flottant (6) présentant une section transversale d'impact pour le courant, est fixé au moyen d'au moins un câble de retenue, ou au moyen d'une chaîne de retenue. L'invention est caractérisée en ce que dans une section du cycle fermé (U), dans laquelle une force de propulsion alignée en direction de la circulation agit sur le corps flottant (6), via le courant agissant sur la section transversale d'impact, la distance entre l'élément de circulation et le corps flottant (6) est réglée plus grande que dans une section du cycle fermé (U), et en ce que via le courant agissant sur la section d'impact transversale, aucune force de propulsion exercée dans le sens de la circulation agit sur le corps flottant (6), une autre optimisation étant établie, de telle façon que le corps flottant (6) soit réglé durant le cycle dans son

alignement avec le courant, de sorte que lorsqu'un courant agit transversalement au sens temporaire de circulation de l'élément de circulation, une composante de force agit en direction de la circulation et est transférée audit élément de circulation (1) via au moins le câble de retenue. La zone angulaire de circulation à l'intérieur de laquelle l'énergie de circulation est utilisable se trouve ainsi accrue. L'invention concerne en outre un système perfectionné de transformation de l'énergie cinétique contenue à l'état naturel dans des courants horizontaux se présentant dans des fluides accumulés au-dessus d'un sol, en énergie mécanique utilisable.

(57) **Résumé:** Procédé de conversion d'énergie cinétique contenue dans des courants horizontaux présents dans les fluides accumulés au-dessus d'un sol et que l'on trouve à l'état naturel, en énergie mécanique utile, dans lequel au moins un élément circulant est prévu principalement horizontal au-dessus du sol, en cycle fermé (U), au niveau duquel est fixé un flotteur (6) présentant au moins un profil d'attaque pour l'écoulement, à l'aide d'au moins un câble de retenue (6) ou à l'aide d'une chaîne de retenue, caractérisé en ce que dans une section du cycle fermé (U), dans laquelle s'exerce sur le flotteur (6) une force de propulsion dirigée dans le sens de circulation par le biais de l'écoulement attaquant le profil d'attaque, la distance entre l'élément circulant et le flotteur (6) est réglée sur une valeur supérieure à celle observée dans une section du cycle fermé (U), dans laquelle ne s'exerce aucune force de propulsion sur le flotteur (6) par le biais de l'écoulement attaquant le profil d'attaque, procédé permettant une optimisation supplémentaire en ce sens que l'on peut régler l'orientation du flotteur (6) pendant la circulation par rapport à l'écoulement pour qu'il rencontre, lors d'un écoulement agissant perpendiculairement au sens de circulation du moment de l'élément circulant, une composante de force exercée dans le sens de circulation qu'il va transférer à l'élément circulant (1) par le biais dudit au moins un câble de retenue. De cette manière, on agrandit le secteur angulaire de la circulation dans lequel l'énergie d'écoulement peut être recyclée. L'invention propose également un système amélioré de transformation d'énergie cinétique contenue dans des courants horizontaux présents dans les fluides accumulés au-dessus d'un sol et que l'on trouve à l'état naturel, en énergie mécanique utile.

(DIX HUIT PAGES)

AHRENS, UWE  
P. P. SABA & CO., Casablanca



01 DEC 2010

**Description**

[0001] **Procédé et système de transformation d'énergie cinétique contenue dans des courants horizontaux en énergie mécanique utile**

**Domaine technique<0>**

5 [0002] L'invention concerne un procédé de même qu'un système de transformation d'énergie cinétique contenue dans des courants horizontaux présents dans les fluides accumulés au-dessus d'un sol et que l'on trouve à l'état naturel, en énergie mécanique utile.

**Etat de la technique**

10 [0003] On trouve pratiquement sur la terre des courants horizontaux à l'état naturel, principalement fluides (que ce soit dans l'air contenu dans l'atmosphère ou dans les eaux douces ou salines). On entend par courants horizontaux dans le contexte de la présente invention des courants dont une partie est horizontale. Des

exemples de tels courants sont les vents dans les différentes couches atmosphériques ou les courants marins et autres courants dans les eaux saines ou autres. Ces courants constituent d'énormes réservoirs d'énergie dont l'utilisation s'impose de manière croissante et que l'on commence à transformer en employant les procédés les plus variés. Les centrales houlomotrices sont des exemples des utilisations déjà réalisées de tels systèmes, dans la mesure où elles permettent de recycler les masses d'eau suivant le mouvement des marées, pour générer de l'électricité à l'aide de turbines et des générateurs associés, ou encore les centrales éoliennes, qui transforment l'énergie éolienne de rotors entraînés par le vent soufflant sur les terres d'abord en énergie mécanique puis en énergie électrique par l'intermédiaire des générateurs reliés auxdits rotors.

[0004] On trouve de plus des débuts de solution en installant des aéronefs en forme de cerf-volant pour le transport par bateau, aéronefs reliés au bateau par des câbles de retenue et assurant la propulsion du bateau en tirant parti de la force du vent.

[0005] Le recyclage de l'énergie rencontrée dans des courants de ce type présente l'avantage, par rapport à la production d'énergie provenant des combustibles fossiles ou l'utilisation de procédés nucléaires, d'être beaucoup plus respectueux de l'environnement.

**Présentation de l'invention**

[0006] La demande de brevet européen non encore publiée no. 06014634.7 porte sur un système fonctionnant avec des flotteurs mobiles au moins par deux pendant un cycle, dont on peut raccourcir ou rallonger la distance par rapport à l'élément circulant en fonction de leur orientation par rapport au courant. Un tel système permet d'ores et déjà d'utiliser de manière très efficace les quantités d'énergie contenus dans de tels courants. En effet, on peut alors proposer une optimisation supplémentaire, en agrandissant le secteur angulaire de la circulation dans lequel l'énergie d'écoulement peut être recyclée.

[0007] Cet objet est satisfait par la présente invention. L'invention repose sur des réflexions analogues aux hypothèses sous-tendant la demande de brevet européen mentionnée ci-dessus et non encore publiée no. 06 014 634.7/ Ici également on cherche à tirer parti du fait que des vitesses d'écoulement différentes en fonction de la hauteur sont présentes dans les courants passant au-dessus du sol. On observe ainsi des vents typiquement différents selon les régions, qui par exemple en Europe viennent essentiellement de l'ouest et pratiquement sans interruption, dont les vitesses sont nettement plus importantes en altitude qu'à proximité du sol. On

utilise alors ces vitesses de vent au cours d'un cycle donné pour exposer un flotteur dans un endroit où il peut rencontrer une force de propulsion positive dans un sens de circulation, à des distances données de la circulation ou de l'élément circulant pour subir des forces d'écoulement importantes, et dans l'exemple du vent, des vitesses de vent élevées. On modifie la distance du flotteur par rapport à l'élément circulant pour le disposer dans une couche horizontale présentant des vitesses d'écoulement réduites, dans certaines zones de circulation dans lesquelles une telle « propulsion positive » se révèle impossible dans les proportions voulues.

5  
10  
15  
20  
25  
30

[0008] La présente invention constitue une modification essentielle par rapport à l'invention décrite et revendiquée dans la demande de brevet européen mentionnée ci-dessus et non publiée. Alors que dans la demande antérieure le flotteur n'est pas décrit en détails, et qu'en tant que pur induit à résistance élevée, la production d'énergie ne peut s'effectuer essentiellement que pendant la moitié du cycle, il est désormais prévu que l'orientation du flotteur soit réglée par rapport à l'écoulement de telle sorte pour générer une force de propulsion sur la chaîne de retenue ou la chaîne de retenue dans le sens de rotation de l'élément circulant même si le flotteur est perpendiculaire au courant du sens de rotation de l'élément circulant. Pour ce faire le flotteur peut prendre la forme d'un cerf-volant, mais également d'autres formes et d'autres types comme celle d'un aéronef muni d'ailes ayant un effet aérodynamique ou toute autre configuration « active » analogue. Tout comme un voilier, le flotteur peut « louvoyer » face à un courant transversal de face et toujours contribuer à la production d'énergie dans un tel cas de figure. De cette manière, le secteur angulaire utile pour une conversion d'énergie positive pour un cycle maximal de 180° peut être nettement augmenté avec un pur induit à résistance élevée pour atteindre des secteurs angulaires d'environ 270°. Avec la configuration selon la présente invention et à la différence de la construction connue précédemment, il n'est pas nécessaire de prévoir deux flotteurs. Qui plus est, le trajet que doit parcourir le flotteur sans récupérer d'énergie dans le courant peut être raccourci par les moyens mis en oeuvre dans la mesure où le flotteur y est tiré activement par le biais de l'énergie électrique accumulée avant de revenir dans une zone dans laquelle il peut exercer une traction sur la chaîne de retenue ou la chaîne de retenue sous l'effet dudit courant et donc produire une énergie positive.

[0009] Lorsque la direction des courants horizontaux varie en fonction de la hauteur, on peut encore optimiser le rendement d'énergie mécanique transformé, si le flotteur

adopte des altitudes différentes pendant son cycle en fonction des différentes directions.

5 [0010] La distance entre l'élément circulant et le flotteur peut essentiellement être modifiée de différentes manières, en utilisant pour ce faire le câble de retenue ou la chaîne de retenue. Il suffit alors de dérouler ou d'enrouler le câble pour en modifier la longueur. Le câble de retenue ou la chaîne de retenue peut être fixé en deux points que l'on peut écarter l'un de l'autre, sur un élément circulant et le relier au flotteur entre lesdits deux points. Il suffit de rallonger la distance des deux extrémités fixées au corps circulant de l'élément de retenue pour rapprocher le flotteur de l'élément circulant, inversement, on raccourcit cette distance pour éloigner le flotteur de l'élément circulant. L'utilisation d'un palan peut encore accentuer l'effet dans la mesure où l'écartement des deux extrémités du câble de retenue ou de la chaîne de retenue au niveau de l'élément circulant permet de raccourcir la distance de façon inégale. L'opération consiste alors par exemple à retenir une pièce de fixation arrière vue dans le sens de circulation pour rentrer le flotteur tout en écartant davantage une partie avant avec l'élément circulant. C'est ainsi que l'on utilise l'énergie cinétique développée dans le système sous l'effet de l'écoulement en présence dans le fluide, pour rentrer le flotteur. On relâche l'élément arrière vu dans le sens de circulation pour de nouveau raccourcir la distance entre les deux extrémités du câble de retenue ou de la chaîne de retenue et faire glisser le flotteur vers le haut. La force nécessaire pour ce faire est générée automatiquement par la poussée verticale du flotteur.

15 [0011] Pour économiser les moyens énergétiques mis en œuvre autant que faire se peut, le profil d'attaque du flotteur doit être réduit pour permettre son utilisation dans une zone dans laquelle les forces cinétiques agissant sur le sens de circulation de l'élément circulant s'effritent.

[0012] Même si fondamentalement un seul flotteur au niveau d'un élément circulant suffit à la réalisation de l'invention, on peut naturellement prétendre à une plus grande conversion d'énergie avec une pluralité de flotteurs.

30 [0013] De même, pour éviter que le flotteur ne soit arraché lors de soudaines fluctuations d'écoulement, par exemple des rafales de vent, on peut renforcer le système de fixation du flotteur composé du câble de retenue ou de la chaîne de retenue à l'aide d'un ou de plusieurs éléments d'accouplement avec ce que l'on appelle des accouplements à friction ou autres systèmes permettant l'interception temporaire d'une force accrue.

35

- [[0014] La trajectoire du cycle fermé peut être circulaire, ovale ou prendre toute autre forme continue. On peut même choisir des trajectoires essentiellement triangulaires ou comparables selon les rapports d'écoulement effectivement dominants.
- 5 [0015] Le procédé conforme à l'invention ou le système conforme à l'invention peut fondamentalement s'utiliser pour le transport de marchandises ou de personnes en empruntant le parcours du cycle.
- 10 [0016] Pour l'instant, l'utilisation de prédilection du système ou du procédé porte sur la production d'énergie électrique. Pour ce faire, le procédé ou le système présente des avantages particuliers. La possibilité de régler la vitesse de l'élément périphérique le long du cycle fermé permet de réduire la force prolongée exercée sur les câbles de retenue ou les chaînes de retenue en relevant la vitesse de circulation en présence d'écoulements accrus. Par ailleurs, on peut adapter la production d'écoulement à la charge demandée à ce moment pour produire de l'énergie électrique.
- 15 [0017] La sélection de flotteurs dont l'orientation est réglable par rapport au sens d'écoulement permet leur utilisation même sans moyen de sustentation distinct comme par exemple un gaz plus léger que l'air, même si un tel moyen de sustentation peut également s'utiliser avec les flotteurs réglables en orientation par rapport au sens d'écoulement et prévus conformément à l'invention. Les flotteurs sans moyen de sustentation distinct présentent l'avantage fondamental de nécessiter moins de maintenance. A la différence des flotteurs remplis de gaz pour lesquels il faut remettre du gaz de propulsion périodiquement, une telle opération de maintenance devient inutile avec les flotteurs sans moyen de sustentation distinct.
- 20 [0018] En cas d'exploitation dans le vent on peut par exemple employer des flotteurs en forme de cerf-volant et ne disposant pas de moyen de sustentation, flotteurs entraînés par un système motorisé et opérant à des altitudes supérieures pour intercepter les courants atmosphériques. De cette manière, le système peut démarrer sans élément de propulsion actif en présence d'un courant pratiquement nul, à proximité du sol ou du cycle fermé. De plus, le système peut continuer à fonctionner et les flotteurs peuvent être maintenus à une certaine altitude même avec une vitesse d'écoulement (par exemple une vitesse de vent) insuffisante temporaire lors de l'exploitation de flotteurs ne disposant pas de moyens de propulsion, dans un « mode ralenti » comparativement faible en consommation d'énergie, avec les flotteurs entraînés par un système motorisé. Cet élément est particulièrement important car le flotteur risquerait de s'écraser de cas de chute de courant porteur, sans compter les dégâts occasionnés s'il venait à s'écraser au sol
- 25  
30  
35



ou s'abîmer en mer, avec une pollution éventuelle et l'impossibilité de remettre le flotteur en service sans réparation majeure.

5 [0019] A la différence des centrales éoliennes modernes antérieures nécessitant une vitesse de mise en service d'au moins cinq mètres par seconde, un système conforme à l'invention permet de produire de l'énergie en présence de vitesses de vent nettement inférieures (à partir de deux mètres par seconde). Cela tient à la réduction significative des pertes de frottement et autres pertes d'énergie au démarrage observées dans le système conforme à l'invention par rapport aux centrales éoliennes modernes. En présence de vitesses de vent tombant au-dessous  
10 de cette tolérance, le système peut passer en mode ralenti tel que décrit ci-dessus et revenir en mode de production d'énergie dès que la vitesse de vent remonte.

[0020] Selon les calculs actuels on part de l'hypothèse selon laquelle le système conforme à l'invention dans une configuration de production de courant fondée sur l'utilisation du vent peut générer du courant environ 90% du temps, dans la mesure  
15 où la vitesse de vent initiale nécessaire doit être normalement de deux mètres par seconde dans les zones d'intérêt avec cette fréquence.

[0021] L'exploitation d'un système conforme à l'invention comme installation éolienne ne saurait constituer le seul mode d'application. Il est tout à fait envisageable de reprendre ce principe dans d'autres écoulements continus, par exemple les courants  
20 marins. De même, d'autres applications que la production d'énergie, par exemples des applications au transport de personnes ou de marchandises dans le cadre de l'invention sont possibles.

#### **Brève description des illustrations des dessins**

25 [0022] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante d'un mode de réalisation à l'aide des figures en annexe. Les illustrations sont les suivantes :

[0023] La figure 1 est un schéma montrant la relation entre la vitesse de vent et l'altitude au-dessus du sol;

30 [0024] La figure 2 est une représentation schématique de système de cycle fermé fondamentalement utilisé dans le cadre de la présente invention, cependant avec des flotteurs aérostatiques ;

[0025] La figure 3a est une autre représentation avec des flotteurs aérostatiques au profil d'attaque modifiable ;

- [0026] La figure 3b est un schéma de secteur angulaire, dans lequel une conversion d'énergie positive est possible avec un cycle circulaire et un écoulement dominant dans une direction donnée ;
- 5 [0027] La figure 4a est une représentation schématique d'un système conforme à l'invention avec des flotteurs agissant selon le principe aérodynamique ;
- [0028] La figure 4b est un schéma de secteur angulaire, dans lequel une conversion d'énergie positive est envisageable avec un aéronef agissant selon le principe aérodynamique dans le cas d'un cycle circulaire avec un sens d'écoulement constant et
- 10 [0029] La figure 5 représente schématiquement l'utilisation de différents sens d'écoulement à différentes altitudes pour encore optimiser un système conforme à l'invention.

**Modes d'exécution de l'invention**

- 15 [0030] Les figures représentent schématiquement l'invention au regard d'un mode de réalisation possible et d'une comparaison avec le système décrit dans la demande de brevet européen no. 06 014 634.7 non encore publiée.
- [0031] La figure 1 montre comment la vitesse de vent progresse avec l'éloignement du sol, soit avec l'altitude, avec une représentation schématique du vent. Comme flotteurs, on mentionnera également à titre d'exemple les aéronefs à diverses
- 20 différences d'altitude pour montrer clairement que lesdits aéronefs rencontrent des vitesses de vent différentes.
- [0032] Le principe découlant de la représentation de la figure 1 reprend l'invention pour transformer l'énergie cinétique contenue dans le vent (écoulement d'air) en énergie mécanique utile.
- 25 [0033] Un système essentiellement connu depuis la demande de brevet européen non publiée et mentionnée ci-dessus, concernant le mode de transformation d'énergie sous-tendant la présent invention, est illustré schématiquement sur la figure 2. Le système contient comme principal composant au moins un élément circulant 1 suivant un cycle fermé. Cet élément circulant 1 peut par exemple être un câble
- 30 circulant, fermé ou une telle chaîne circulante, fermée. De même l'élément circulant 1 peut être un chariot roulant sur un rail. Le mode de réalisation illustré ici représente deux flotteurs fixés aux câbles de retenue 2 ou 3 sous forme d'aéronefs 4 au niveau de l'élément circulant 1. On entend par aéronefs 4 des aérostats, lesquels sont en principe soumis à une poussée provenant essentiellement d'un courant de
- 35 dos pour alors transformer ce courant en énergie.

- 5 [0034] Le mode de fonctionnement du système illustré sur la figure 2 réside dans le fait qu'à des altitudes plus élevées les forces exercées sur l'aéronef maintenu par le câble de retenue 3 de longueur accrue sont plus importantes dans le sens de l'élément circulant 1 que sur l'aéronef 4 maintenu par le câble de retenue 2 de longueur réduite dans le sens opposé de l'élément circulant 1. Aux points auxquels le sens de l'élément circulant 1 s'inverse par rapport à la direction du vent, on peut modifier la longueur des câbles de retenue 2 et 3 pour que le câble de retenue 2 soit désormais le plus long, avec donc une réduction de la longueur du câble de retenue 3, pour ainsi obtenir un gain d'énergie net sur la différence de force rencontrée dans les diverses altitudes.
- 10 [0035] Ce système peut encore être amélioré, comme le représente la figure 3a, en ajoutant une voile 5 aux aéronefs 4, laquelle voile est déployée lorsque ledit aéronef se déplace dans le sens du vent (vers l'arrière gauche sur la figure 3a) et rentrée lorsque celui-ci revient au point de départ avec un vent de face. Outre la différence de force découlant de la différence d'altitude, on peut également jouer sur la surface d'attaque ou le profil d'attaque.
- 15 [[0036] La figure 3a illustre une autre construction des câbles de retenue 2' et 3'. Dans ce cas, on a toujours deux câbles de retenue 1 rattachant l'élément circulant 1 et ancrés à celui-ci, ou bien on prévoit un câble de retenue que l'on achemine à l'aéronef 4 par le biais d'un œillet et dont on entoure l'élément circulant 1 par les deux extrémités restées libres.
- 20 [0037] La figure 3b représente schématiquement comment on peut effectivement récupérer de l'énergie dans un secteur angulaire W fortement réduit (en fond gris) avec un cycle U circulaire faisant appel à un tel aéronef au fonctionnement aérostatique, ne permettant une production d'énergie essentiellement qu'en présence de puissants courants.
- 25 [0038] C'est là que l'invention prend véritablement tout son sens.
- [0039] Pour ce faire, on remplace un aéronef à fonctionnement aérostatique 4 à l'extrémité des câbles de retenue 2 ou 3 par un flotteur opérant selon le principe aérodynamique, ici sous forme de cerf-volant 6. Celui-ci peut être guidé grâce à des mesures correspondantes destinées à la conduite, par exemple à l'aide de câbles de commande, par rapports aux courants, de façon à toujours pouvoir exercer une force efficace, même en présence de courants latéraux, voire de courants obliques de face, par exemple par "louvoisement", et dans le sens cyclique de l'élément circulant 1. En conséquence, le secteur efficace W est nettement accru
- 30
- 35

par rapport à celui présenté sur les figures 3a et 3b, en suivant le cycle U circulaire, que l'on trouve hachuré en gris sur la figure 4b.

- 5 [0040] Une installation munie d'un flotteur fonctionnant selon le principe aérodynamique ou bien un système de ce type n'exige fondamentalement pas plusieurs flotteurs, mais peut parfaitement marcher avec un seul flotteur disposé sur un élément circulant. Le flotteur pourrait être évacué de la petite portion non représentée en gris hachuré ici du secteur efficace W, par exemple en recourant à de l'énergie électrique ou similaire. Il pourrait continuer à générer un surplus d'énergie en suivant l'autre cycle en traversant le grand secteur efficace W.
- 10 [0041] Naturellement le système gagne en efficacité si, comme l'indique la figure 4b, plusieurs flotteurs sont répartis sur le système en forme de cerf-volant 6 et s'ils sont reliés à un éléments circulant 1 commun ou séparé.
- 15 [0042] On peut encore accroître le secteur efficace, à l'intérieur duquel on peut récupérer de l'énergie mécanique à l'aide du flotteur fonctionnant selon le principe aérodynamique, grâce à une meilleure utilisation des rapports de courants dirigés de manière différente selon les altitudes. Il arrive fréquemment que le sens du courant au ras du sol ou à la surface de l'eau ne soit pas le même qu'en altitude. Ceci apparaît clairement sur la figure 5. On a représenté par B le sens du vent à proximité du sol, soit au ras du sol, par H le sens du vent en altitude. En fonction
- 20 des directions du vent B, H à diverses altitudes et selon les autres données observées dans les terres, on peut mieux tirer parti du système pour recycler l'énergie éolienne par exemple pour optimiser la forme du cycle fermé, ici un triangle, mais également pour jouer sur l'altitude des flotteurs prenant la forme d'un cerf-volant 6 fonctionnant selon le principe aérodynamique. Ainsi, un
- 25 flotteur, disposé à une altitude supérieure et orienté de  $30^\circ$  par rapport au vent, peut redescendre et adopter une orientation de  $58^\circ$ , par exemple, par rapport au vent et produire une poussée supplémentaire dans le sens de circulation de l'élément circulant 1.
- 30 [0043] Une telle mesure d'optimisation permet encore d'agrandir le secteur efficace W en suivant le cycle d'un système conforme à l'invention.
- [0044] Les avantages de l'invention ressortent encore plus clairement de la description ci-dessus d'un mode de réalisation. On peut utiliser en particulier un système ou procédé conforme à l'invention pour récupérer de l'énergie électrique à partir de courants naturels, comme des vents constants, de manière extrêmement efficace et
- 35 avantageuse du point de vue écologique. Mais le champ d'application du système

conforme à l'invention ne se limite pas à la production d'énergie électrique. Le système ou le procédé peuvent parfaitement servir au transport de marchandises ou de personnes.

- [0045] Le mode de réalisation présenté ici n'a aucunement pour but de limiter la portée de
- 5 l'invention dont les caractéristiques sont reprises dans les revendications ci-dessous.
- [0046] Nomenclature des signes de référence
- [0047] 1 Elément circulant
- [0048] 2, 2' Câble de retenue
- [0049] 3, 3' Câble de retenue
- 10 [0050] 4 Aéronef
- [0051] 5 Voile
- [0052] 6 Cerf-volant
- [0053] B Sens du vent
- [0054] H Sens du vent
- 15 [0055] U Cycle
- [0056] W Secteur angulaire

## Revendications

1. Procédé de conversion d'énergie cinétique contenue dans des courants horizontaux présents dans les fluides accumulés au-dessus d'un sol et que l'on trouve à l'état naturel, en énergie mécanique utile, au moins un élément circulant (1) étant prévu principalement horizontal au-dessus du sol, en cycle fermé (U), sur lequel est fixé un flotteur (6) présentant au moins un profil d'attaque pour l'écoulement, à l'aide d'au moins un câble de retenue (2, 3) ou à l'aide d'une chaîne de retenue, caractérisé en ce que dans une section du cycle fermé (U), dans laquelle s'exerce sur le flotteur (6) une force de propulsion dirigée dans le sens de circulation par le biais de l'écoulement attaquant le profil d'attaque, la distance entre l'élément circulant (1) et le flotteur (6) est réglée sur une valeur supérieure à celle observée dans une section du cycle fermé (U), dans laquelle ne s'exerce sur le flotteur (6) aucune force de propulsion dirigée dans le sens de circulation par le biais de l'écoulement attaquant le profil d'attaque, et caractérisé en ce que l'on peut régler l'orientation du flotteur (6) pendant la circulation par rapport à l'écoulement pour qu'il rencontre lors d'un écoulement agissant perpendiculairement au sens de circulation du moment de l'élément circulant (1) une composante de force exercée dans le sens de circulation qu'il va transférer à l'élément circulant (1) par le biais dudit au moins un câble de retenue (2, 3).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que de plus au moins un flotteur (6) se déplace à différentes altitudes pour agrandir le secteur (W) de circulation dans lequel l'énergie peut être convertie en énergie mécanique.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que pour modifier la distance du flotteur (6) par rapport à l'élément circulant (1) on peut ajuster le câble de retenue (2, 3) ou la chaîne de retenue.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on réduit le profil d'attaque du flotteur (6) dans la partie de circulation (U) dans laquelle ne s'exerce sur le flotteur (6) aucune force de propulsion dirigée dans le sens de circulation par le biais de l'écoulement attaquant le profil d'attaque.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on utilise plusieurs flotteurs (6) dont la distance par rapport à l'élément circulant (1) est réglable individuellement et dont l'orientation est réglable par rapport à l'écoulement, flotteurs espacés au niveau d'un élément circulant mobile (1) commun ou au niveau de plusieurs éléments circulants (1) mobiles le long du cycle fermé (U).
6. Système de conversion d'énergie cinétique contenue dans des courants horizontaux présents dans les fluides accumulés au-dessus d'un sol et que l'on trouve à l'état naturel, en énergie

- mécanique utile, avec au moins un élément circulant (1) mobile suivant un cycle fermé (U), au niveau duquel un flotteur (6) est fixée à l'aide d'au moins un câble de retenue (2, 3) ou d'une chaîne de retenue, dans lequel est prévu un dispositif de réglage de distance entre le flotteur (6) et l'élément circulant (1) en fonction d'une position du flotteur (6) et par rapport à l'écoulement et dans lequel de plus un dispositif de réglage est prévu pour régler l'orientation du flotteur par rapport à l'écoulement.
- 5
7. Système selon la revendication 6, caractérisé en ce que pour modifier la distance du flotteur (6) par rapport à l'élément circulant (1) on peut ajuster le câble de retenue (2, 3) ou les chaînes de retenue.
- 10
8. Système selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que le profil d'attaque du flotteur (6) est parfaitement modifiable.
9. Système selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que plusieurs flotteurs espacés les uns des autres, sont prévus, fixés par des câbles (2, 3) ou des chaînes de retenue au niveau d'un ou de plusieurs éléments circulants (1).
- 15
10. Utilisation d'un système selon l'une quelconque des revendications 6 à 9 pour le transport de marchandises et/ou de personnes.
11. Utilisation d'un système selon l'une quelconque des revendications 6 à 9 pour la production d'énergie électrique.

20

A

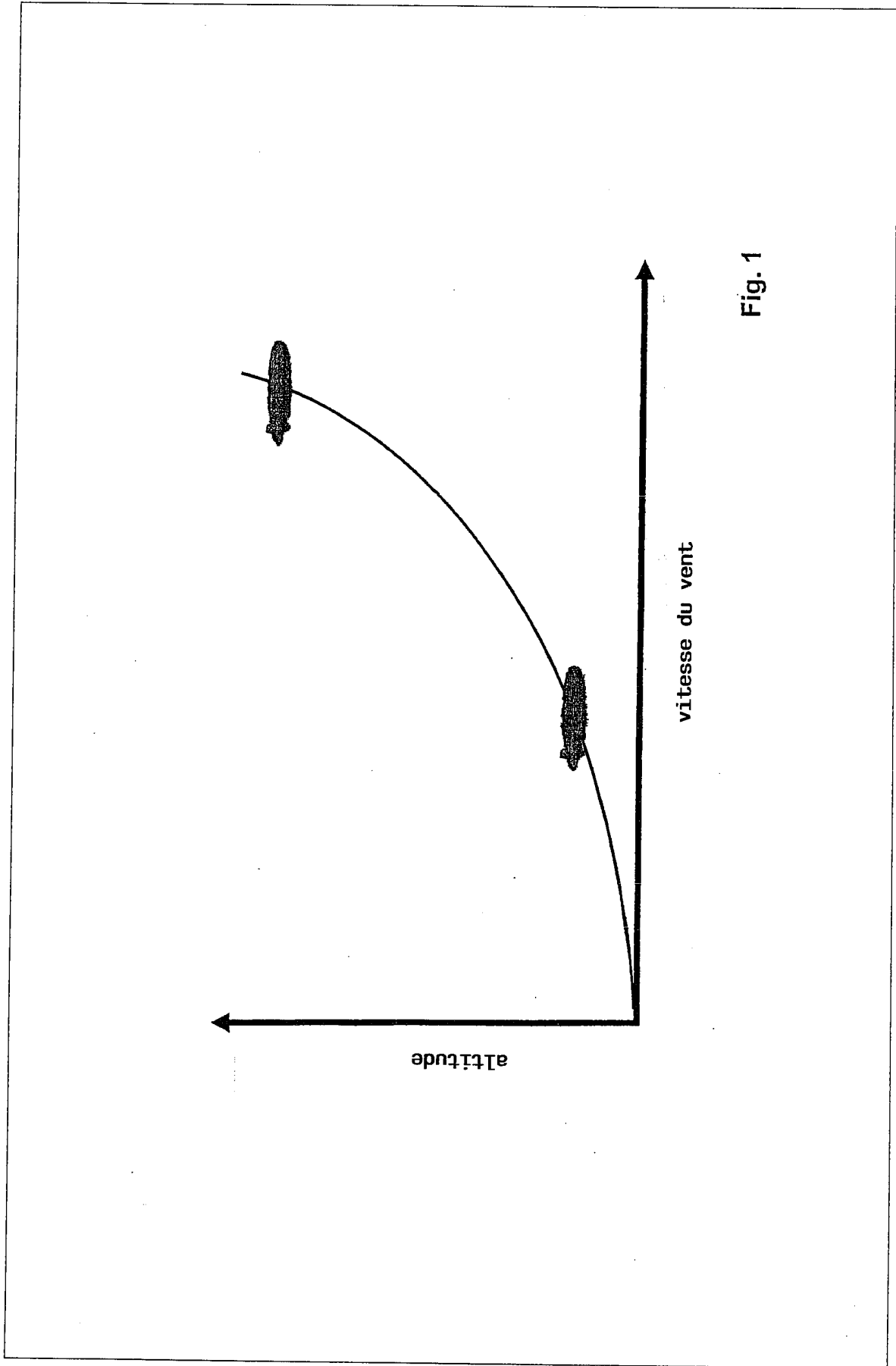


Fig. 1



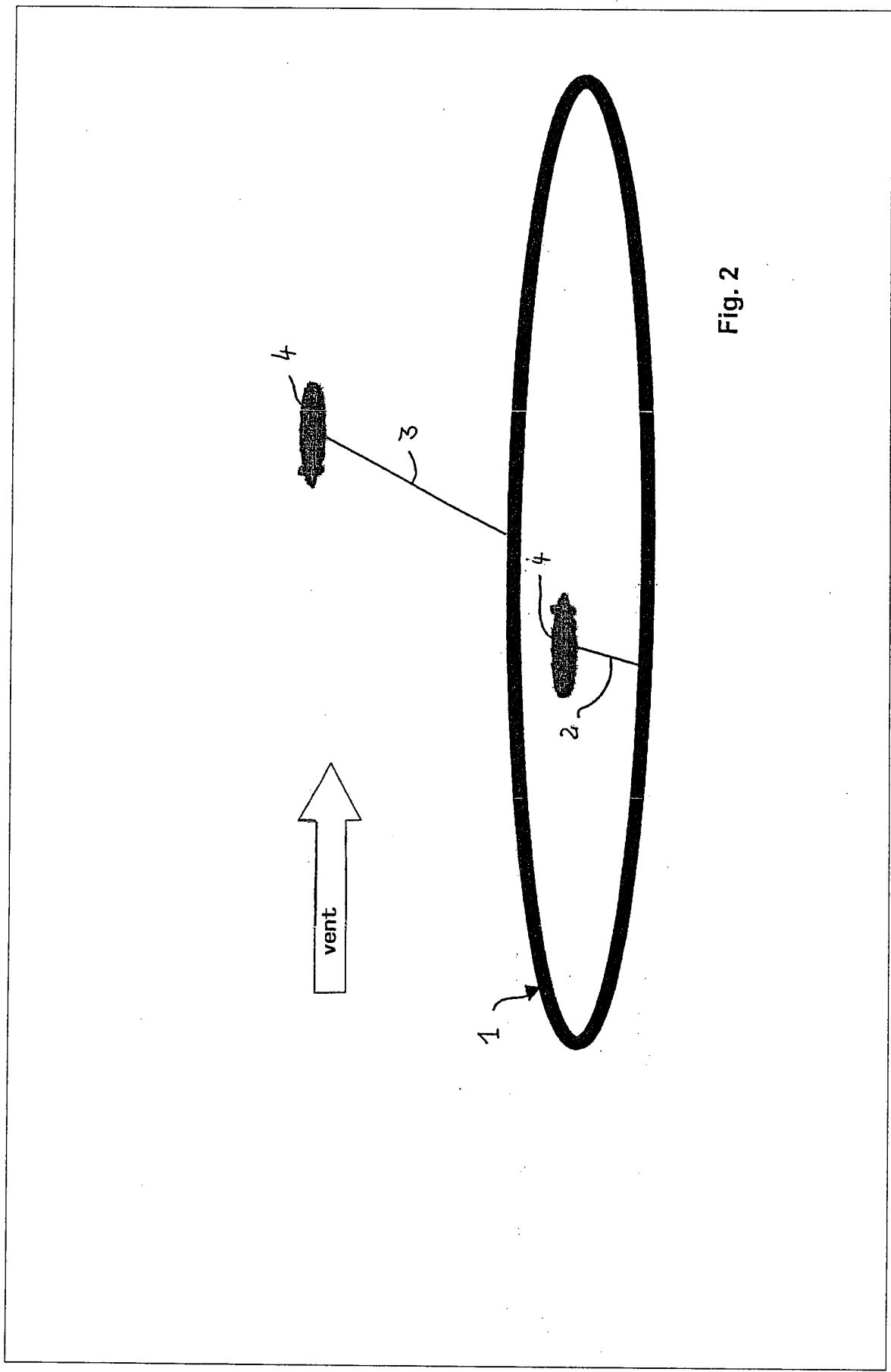


Fig. 2

//

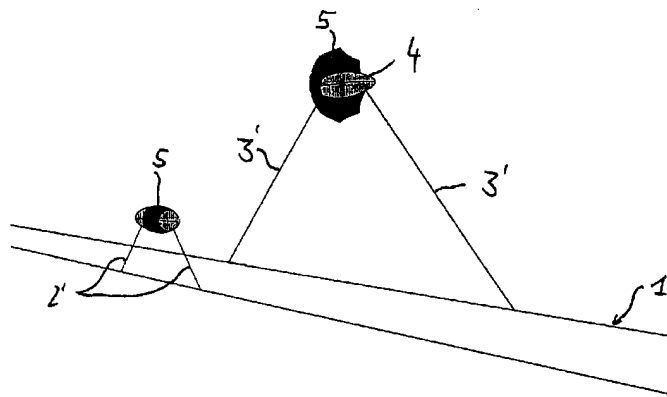


Fig. 3a

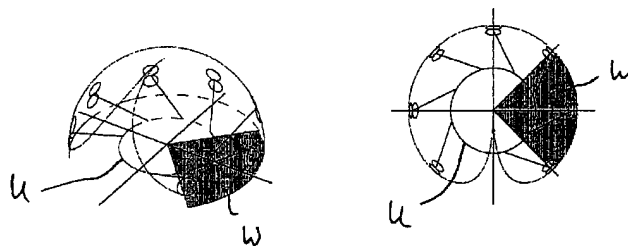


Fig. 3b

A

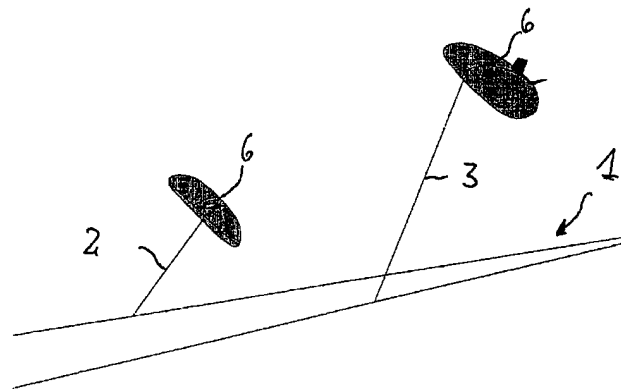


Fig. 4a

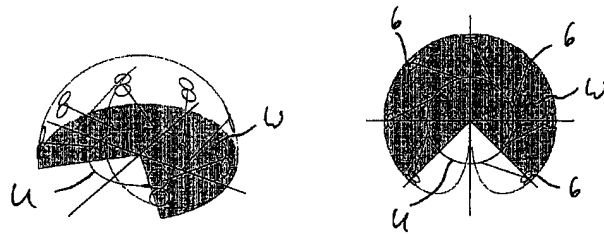


Fig. 4b

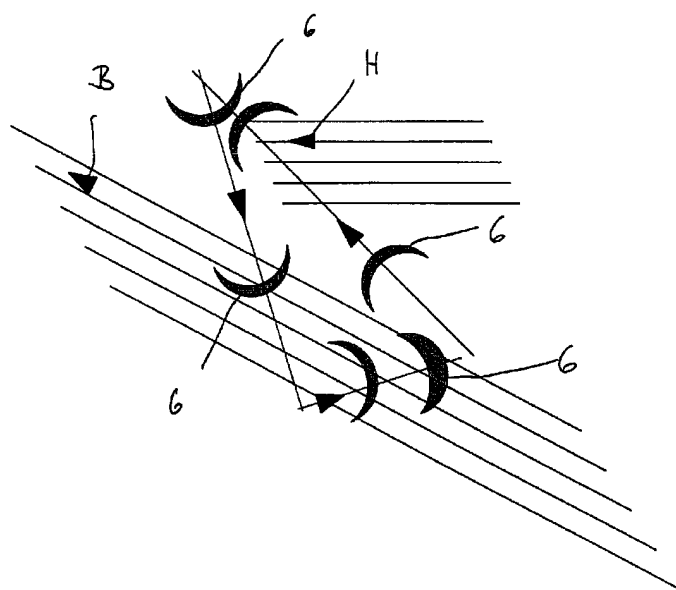


Fig. 5