(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
31 mars 2011 (31.03.2011)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2011/037547 A2

(51) Classification internationale des brevets :
F03B 13/14 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/TN2010/000004

(22) Date de dépôt international :
15 septembre 2010 (15.09.2010)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
TN2009/0394 28 septembre 2009 (28.09.2009) TN

(72) Inventeur; et
(71) Déposant : **BOURAS, Adam** [TN/TN]; Rue Mohammed Bouzouita, BP n°3, 5070 Ksar-Hella (TN).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))*

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g))*

(54) **Title** : WAVE ENERGY CONVERSION

(54) **Titre** : CONVERSION DE L'ÉNERGIE DES VAGUES

(57) **Abstract** : The present invention is a generalisation of an energy conversion method commonly applied in electronics to the field of fluids. The invention relates to a system and a method for producing electricity, including the conversion of vibrating energy from the waves in a fluid into hydraulic or pneumatic energy. A portion of the fluid is trapped by a system of valves or check valves and guided into a pipe or compressed in a tank. At least one portion of the energy obtained by the flow or by pressure is converted into electric power. The fluid material can be liquid or gas. The energy-producing flow is obtained: without using pistons or pumps; without using mechanical systems coupled with electricity generators; without using compression tanks and without using a turbine. Once the flow is obtained, all the aforementioned parts can be used to take advantage of the flow, but said parts do not cause the flow. The invention enables the creation, among others, of systems capable of taking advantage of the undulating motion of the waves on the surface of the ocean in order to: generate electricity; or drive the rotation of a turbine; or move a vehicle to the surface of a liquid; or transport a portion of the liquid into another container; or raise a portion of the liquid to a higher level in relation to the plane of the liquid.

(57) **Abrégé** : La présente invention est une généralisation, aux cas des fluides, d'une méthode de conversion d'énergie appliquée d'habitude en électronique. L'invention est un système et une méthode produisant de l'électricité incluant la conversion de l'énergie vibratoire des ondes présentes dans un fluide en une énergie hydraulique ou pneumatique. Une portion du fluide est piégée par un système de valves ou de clapet anti-retour pour être guidée dans une conduite ou comprimée dans un réservoir. Au moins une partie de l'énergie obtenue par écoulement ou par pression est convertie en énergie électrique. La matière fluide peut être liquide ou gaz. L'écoulement produisant l'énergie est obtenue : sans utiliser de pistons ou pompes; sans utiliser de système mécanique couplés à un générateur d'électricité; sans utiliser des réservoirs de compression et sans utiliser une turbine. Une fois l'écoulement obtenu, tous les organes sites précédemment peuvent être utilisés pour exploiter cet écoulement mais n'en sont pas la cause. L'invention permet de crée, entre autres, des systèmes capables d'exploiter le mouvement ondulatoire des vagues à la surface des océans pour : générer de l'électricité; ou entraîner une turbine en rotation; ou déplacer un engin à la surface du liquide; ou transporter une portion du liquide vers une autre contenant; ou élever une portion du liquide à un niveau supérieur par rapport au plan du liquide.

WO 2011/037547 A2

Description :

TITRE DE l'INVENTION :
Energy Wave Conversion

TITULAIRE : Adam BOURAS
INVENTEUR : Adam BOURAS

Don ion :

La présente invention est une généralisation, aux cas des fluides, d'une méthode de conversion d'énergie appliquée d'habitude en électronique.

L'invention est un système et une méthode produisant de l'électricité incluant la conversion de l'énergie vibratoire des ondes présentes dans un fluide en une énergie hydraulique ou pneumatique. Une portion du fluide est piégée par un système de valves (ou de clapet anti-retour) pour être guidée dans une conduite ou comprimée dans un réservoir. Au moins une partie de l'énergie obtenue par écoulement ou par pression est convertie en énergie électrique. La matière fluide peut être liquide ou gaz. L'écoulement produisant l'énergie est obtenue : sans utiliser de pistons ou pompes ; sans utiliser de système mécanique couplés à un générateur d'électricité ; sans utiliser des réservoirs de compression et sans utiliser une turbine. Une fois l'écoulement obtenu, tous les organes sites précédemment peuvent être utilisés pour exploiter cet écoulement mais n'en sont pas la cause.

Ainsi, l'invention permet de crée, entre autres, des systèmes capables d'exploiter le mouvement ondulatoire des vagues à la surface des océans pour : générer de l'électricité ; ou entrainer une turbine en rotation ; ou déplacer un engin à la surface du liquide ; ou transporter une portion du liquide vers une autre contenant ; ou élever une portion du liquide à un niveau supérieur par rapport au plan du liquide.

Background de l'invention :

IL existe plusieurs tentatives pour maitriser le mouvement des vagues et convertir leurs ondulations en une source d'énergie exploitable de façon fiable. Le phénomène des vagues présent à la surface des océans est un cas particulier des phénomènes ondulatoires pouvant être présent dans tous les états possibles de la matière [PAT. N° 60/417,914 issued November 2003 PCT/US03/32377]. Le phénomène ondulatoire suppose la transmission d'énergie et de moment par la moyen de pulse vibratoire subies localement par les particules du milieu. Pour le cas des ondes électromagnétique la communauté scientifique reste partagé sur le faite que se type d'onde se propagent dans le vide (équation de Maxwell) ou par la vibration de cordes (String théorie) ou dans un milieu appelé l'éther (ancienne théorie qui resurgie à nouveau). Toutefois, dans le cas de la matière solide ou fluide, le milieu n'est pas supposé se déplacer pendant qu'une onde le traverse. Se sont les particules du milieu qui, en se transmettent un mouvement vibratoire translatoire ou angulaire (orbital), génèrent la propagation d'une énergie ondulatoire communément appelées ondes. Le mouvement vibratoire des particules d'un milieu crée en général une onde ayant une composante longitudinale et une composante transversale. L'onde longitudinale suppose un mouvement vibratoire, des particules du milieu, dans la direction de propagation de l'énergie. L'onde transversale suppose un mouvement vibratoire, des particules du milieu, dans une direction perpendiculaire à celle de la propagation de l'énergie. La composition des mouvements longitudinales et transversales peut créer des ondes dites orbitales où les particules du milieu de propagation subissent des vibrations sur un parcourt orbital. Les ondes orbitales permettent la transmission d'énergie à travers les interfaces séparent les fluides, exemple les interfaces gaz-liquide. Le cas des vagues à la surface des océans est un cas typique des ondes orbitales présentes à l'interface entre deux fluides : l'interface océan-atmosphère.

Plusieurs paramètres peuvent caractériser une onde ou une vague: La crête de l'onde correspond au point le plus loin que peut attendre l'onde il s'agis du le sommet si le mouvement vibratoire est vertical; Le creux de l'onde correspond au point le plus loin opposé au point crêt il s'agi du point le plus bas lorsqu'il de vibration verticale; La hauteur de l'onde ou de la vague correspond à la distance projetée sur l'axe perpendiculaire à la direction de propagation et qui sépare une crête et d'un creux ; La longueur d'onde est la distance qui sépare deux crêtes successives ; La période est le temps qui sépare deux passages successifs par la même crête ; La fréquence est le nombre de passage par le même point crêt pendant une seconde ; En fin l'amplitude correspond à la moitié de la hauteur et est en rapport directe avec l'énergie de l'onde.

Toutefois, convertir l'énergie des ondes présentent dans un fluide en une source d'énergie exploitable d'une façon fiable constitue une problématique encore ouverte aux prospections. Dans cette problématique, les vagues à la surface des océans constituent la source d'énergie la plus convoitée. Les tentatives d'exploitation du mouvement des vagues sont très anciennes, les brevets à ce sujet dattes du 19^{éme} siècles [Pat. No. 597,833, issued January 25,1898]. A notre époque, les contraintes énergétiques et de l'environnement, ont fait ressurgir les tentatives de conversion du mouvement des vagues en source d'énergie propre et renouvelable. Le nombre de brevets que nous obtenons suite à une recherche bibliographique sur le thème "energy wave conversion" est impressionnant. Depuis Novembre 2001 plus de 66 brevets sont recensés sur le thème "energy wave conversion" dont au moins 40 sont plus récent que 2003. Nous somme dont face à un effort de recherche intenses qui commence à donner des résultats tangibles.

Bien que nous commencions à voir des systèmes efficaces pour la conversion du mouvement des vagues, des efforts de perfectionnement sont encore nécessaires. Les brevets publiés sur le sujet se heurtent à l'un des problèmes suivants [PAT. N°60/417,914 issued November2003 PCT/US03/32377]: soit le système n'est pas adapter pour les environnements hostile ; soit le système implique de nombreuse composantes mécaniques se qui pose des problèmes de maintenance régulière ; soit le système est contraint de bâtir des installations ce qui impose souvent des eaux peut profonde ou qui impose des constructions sur les côtes ; soit le système réalise de faible rendement ce qui occasionne des pertes d'énergie et impose la multiplication des installations.

Toutefois, si nous voudrions classifier les inventions existantes selon leurs concepts, nous identifions à titre non limitatif les cas suivants: les systèmes à pistons animées par les vagues et destinés à pomper l'eau ou à comprimer l'aire ; Les systèmes à organes mécaniques animés par les vague et directement couplée à un générateur d'électrique ; Les systèmes à chambres chapotant la surface de l'eau et remplies d'aire qui se comprime sous l'effet des vagues et en fin les système tentant de profiter des l'écoulement qui peuvent être générés par les vagues au niveau des côtes pour entrainer une turbine.

En aucun cas nous n'avons constaté, pour notre part, un système non classe dans les cas sites dans le paragraphe précédent et capable de transformer en plein large un mouvement de vagues en un écoulement du liquide dans un sens préalablement choisie et pouvant être exploiter par exemple pour entrainer une turbine en rotation.

Ainsi, notre problématique est de savoir comment transformer, en tout point d'un milieu fluide, un mouvement ondulatoire en un écoulement du même fluide et dans un sens préalablement choisie. Les contrainte du problème sont de ne pas utiliser des pistons ou pompes ; de ne pas utiliser de système mécanique couplé à un générateur d'électricité ; de ne pas utiliser des réservoirs de compression ; de ne pas utiliser une turbine. Toutefois, après avoir résolut le problème, tous les organes sites précédemment pourrons être utilisés pour exploiter l'écoulement obtenu mais ne devrons pas en être la cause.

Dans l'état actuel de nos connaissances, nous ne retrouvons pas de méthodologie claire en mécanique des fluides pouvant conduire à une solution générique à notre problème. Incontestablement, la résolution de la problématique posée ne trouve pas de démarche dans les méthodes classique de résonnement en mécanique des fluides.

Résume de l'invention

Néanmoins, le problème de conversion d'un régime ondulatoire en un régime continu trouve ça solution en électronique. Si nous analysons profondément le comportement d'un pond de diodes figure1, nous allons nous rendre compte que ce composant résout l'équivalent de notre problème

mais en électronique. Si de plus, on se rappel de l'analogie qui existe entre la diode en électronique et la valve (ou un clapet anti-retour) en mécanique des fluide, nous pourrons concevoir, à l'image du pond de diodes, un système constitué de valves capable de transformer les mouvements ondulatoires présents dans un fluide en un écoulement régulier dans un sens préalablement choisi.

A l'évidence, vue sous cet angle nous pouvons prétendre à une infinité de solutions à notre problème. En effet, d'une part le nombre de valves pouvant être utilisées n'est pas limité comme le cas des ponds de diodes généralement limité à 4 ou 6. D'autre part le type de valves pouvant être utilisées n'est pas restreint à un type particulier. De plus, le placement des valves ou leurs topologies n'est nullement contrainte. Ces trois dernières potentialités ouvrent à l'infinie le panel de solutions possible à notre problème.

Ainsi, En appliquant le concept du pont de diode à la mécanique des fluides nous définition une méthode générique de résolution du problème de conversion du mouvement ondulatoire présent dans un fluide en un écoulement régulier dans un sens prédéterminer. Une solution évidente parmi les cas possibles et celle de la figure4. La schématisation générale de la méthodologie de résolution du problème est présentée dans la figure3.

Le concept est de positionner dans un fluide des valves (ou des clapets anti-retour) de sorte que par le son mouvement ondulatoire du fluide puisse les atteindre au moins successivement. Les valves sont regroupées en deux sous-ensembles distincts que nous appelons sous-ensemble1 et sous-ensemble2. Les valves sous-ensemble1 est constitué de valves dont les sorties sont reliées de sorte qu'elles débitent toutes dans la même conduite ou la même canalisation. Cette canalisation peut être libre d'acheminer l'écoulement à n'importe quel point, toutefois cette canalisation peut aussi être reliée aux l'entrées l'entrée commune de toutes les valves du sous ensemble2 de sorte que le fluide qui rentre par l'une des valves du sous-ensemble1 puisse sortir par l'une des valves du sous-ensemble2. Les entrées des valves du sous-ensemble1 ainsi que les sorties des valves du sous-ensemble2 sont toutes positionnées à des points géométriquement distincts mais pouvant être atteintes par le milieu lors de son mouvement vibratoire. Comme la propagation d'une onde suppose que chaque point du milieu a une pression variable en fonction du temps, les valves de notre système vont donc subir des différences de pression variable d'une façon ondulatoire dans le temps. Ainsi, selon que l'onde comprime ou déprise le fluide aux niveaux des valves ces dernières vont successivement se mettre à conduire le fluide. Toutefois comme les valves sont couplées de sorte à imposer un sens unique, l'écoulement sera toujours dans le même sens. Notre concept est efficace si nous associons les valves des deux sous-ensembles 1et2. Néanmoins, nous devons signaler que les valves du sous-ensemble1 peuvent à elles seules engendrer un écoulement régulier. Il en est de même pour les valves du sous-ensemble2. Le couplage des deux sous-ensembles 1et2 optimise le fonctionnement.

Peut importe le de couplage de valves choisi le système permet de convertir un mouvement ondulatoire présent dans un fluide en un écoulement régulier.

Nous résolvons donc le problème sans l'usage de pistons ou pompes ou organes couplées à un générateur électrique ou chambre de compression. Toutefois il n'est exclut d'utiliser des organes précédents pour profiter de l'écoulement obtenu. Nous constatons la simplicité du système, d'où sont avantage par rapport aux contraintes définies aux lignes 60 à 66

Le système peut encore subir des améliorations. Par exemple nous pouvons faire débiter les valves du sous-ensemble1 dans un réservoir tampon avant de transférer l'écoulement aux valves du sous-ensemble2 :figure5. Ce système, à l'image d'un pont de diode couplé à un condensateur figure2,

peut améliorer la régularité de l'écoulement. En plus de la simplicité du système, nous constatons le large panel d'améliorations possibles qui s'ouvrent simplement en repoussant plus profondément l'analogie avec l'électronique.

Néanmoins, bien que dans le concept de base l'idée reste simple.nous constatons que le problème posé est amplement résolu d'une façon non classique. Pour ces raisons nous réclamons les revendications suivantes :

Revendications

Revendication Première:

Une méthode de conversion, ou un appareil capable de convertir le mouvement ondulatoire présent dans un fluide en un écoulement et ceci en faisant débiter dans la même conduite ou le même contenant plusieurs valves (ou systèmes faisant passer le fluide uniquement sous l'effet de la pression mais dans un seul sens) répartie de sorte que sous l'effet du mouvement ondulatoire du fluide les entrées des valves (ou respectivement des systèmes installés) ne subissent pas en même temps la même pression.

Revendication 2 :

Une méthode de conversion, ou un appareil capable de convertir le mouvement ondulatoire présent dans un fluide en un écoulement et ceci en alimentant par la même conduite ou le même contenant plusieurs valves (ou systèmes faisant passer le fluide uniquement sous l'effet de la pression mais dans un seul sens) répartie de sorte que sous l'effet du mouvement ondulatoire du fluide les sorties des valves (ou respectivement des systèmes installés) ne subissent pas en même temps la même pression.

Revendication 3 :

Une méthode ou un appareil qui utilise une conduite ou un contenant, tel que définit par la revendication 1, qui alimente directement ou via un quelconque système intermédiaire une conduite ou un contenant tel que définit par la revendication 2.

Revendication 4 :

Une méthode ou un appareil vérifiant les revendications 1 ; 2 ou 3 et où le fluide en question est un liquide contenant un pourcentage l'eau.

Revendication 5 :

Une méthode ou un appareil vérifiant les revendications 1 ou 2 ou 3 exploitant le mouvement ondulatoire des vagues à la surface des océans pour : générer de l'électricité ; ou entrainer une turbine en rotation ; ou déplacer un engin à la surface du liquide ; ou transporter une portion du liquide vers une autre contenant ; ou élever une portion du liquide à un niveau supérieur par rapport au plan du liquide.

Revendication 6

Un système muni d'un processeur lequel est capable d'exécuter un programme lequel peut recevoir entre autre les paramètres caractéristiques d'ondes présente dans un fluide et calculer en retour, selon un critère choisi, le positionnement adéquat ou non des valves (ou des clapets sans retour) vérifiant les revendication 1,2,3,4 ou 5

Revendication 7 :

Un système vérifiant la revendication 6 est muni d'un système de stockage contenant un historique sur les ondes dans qui se sont rapprochée des valves.

Revendication 8 :

Un système vérifiant la revendication 8 muni d'entrée sortie et capable de communiquant avec les valves.

Figure1

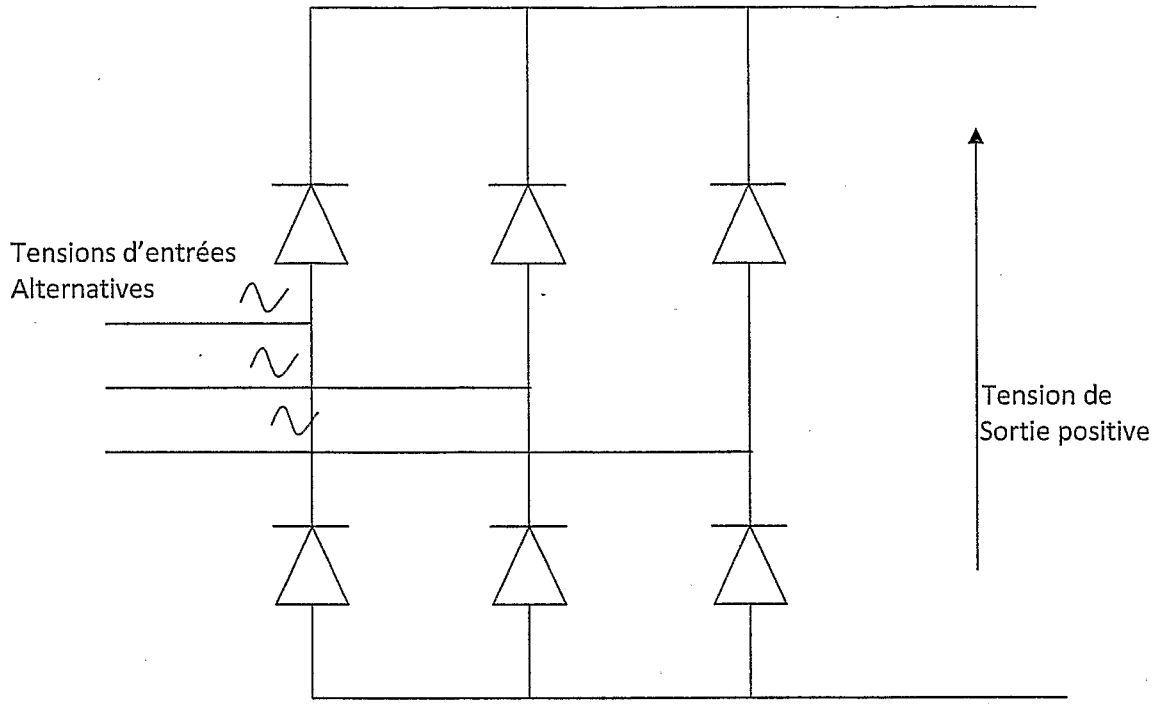
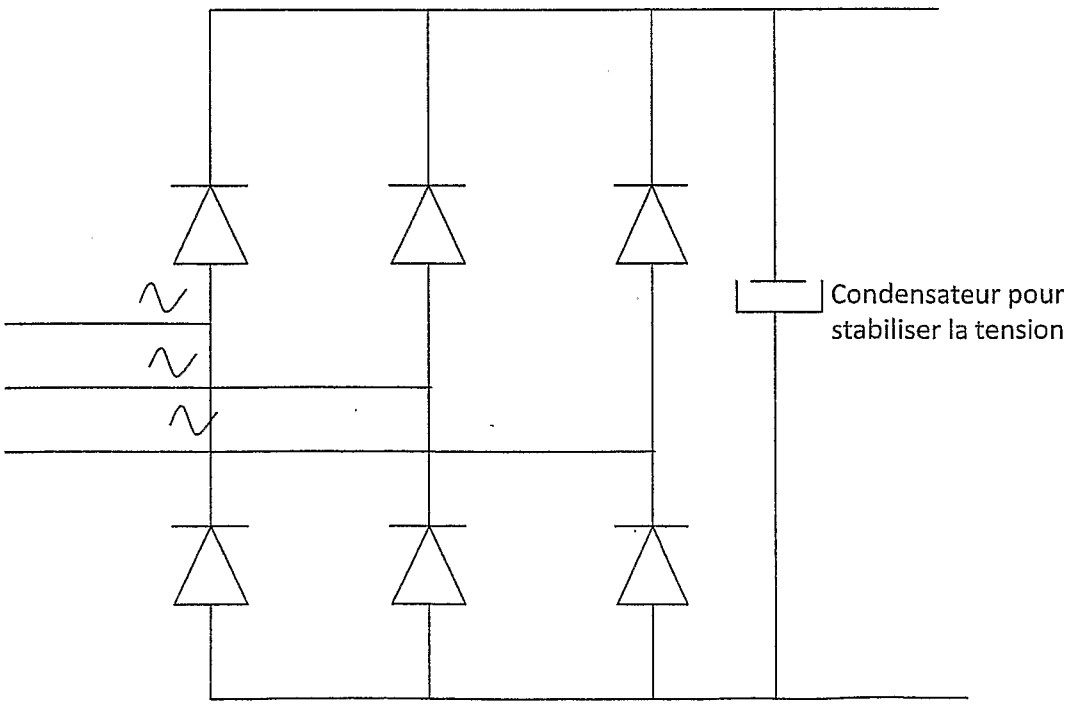


Figure 2



Figures3

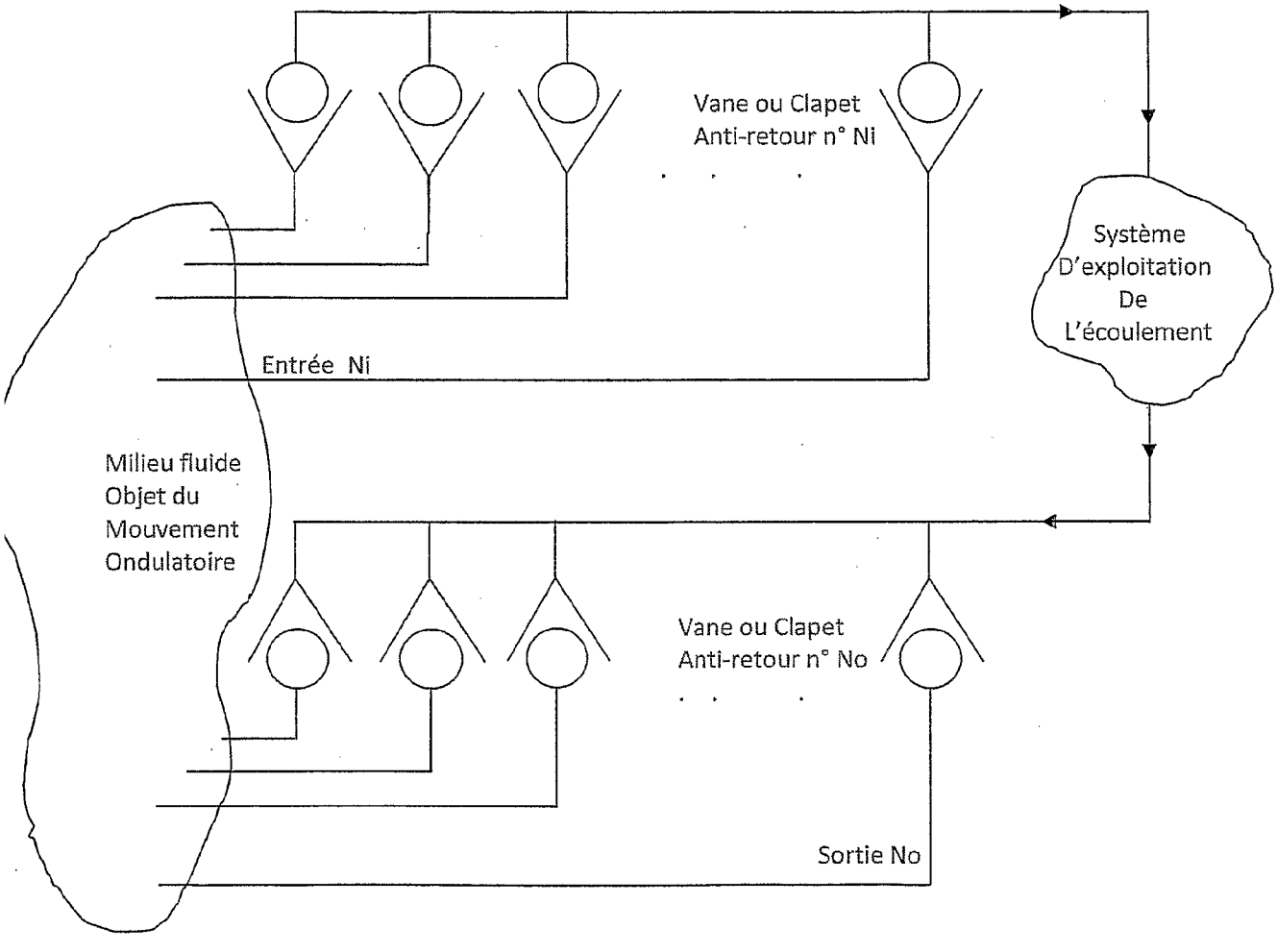

Vane ou Clapet
Anti-retour n° Ni
Système
D'exploitation
De
L'écoulement
Entrée Ni
Milieu fluide
Objet du
Mouvement
Ondulatoire
Vane ou Clapet
Anti-retour n° No
Sortie No

Figure 4

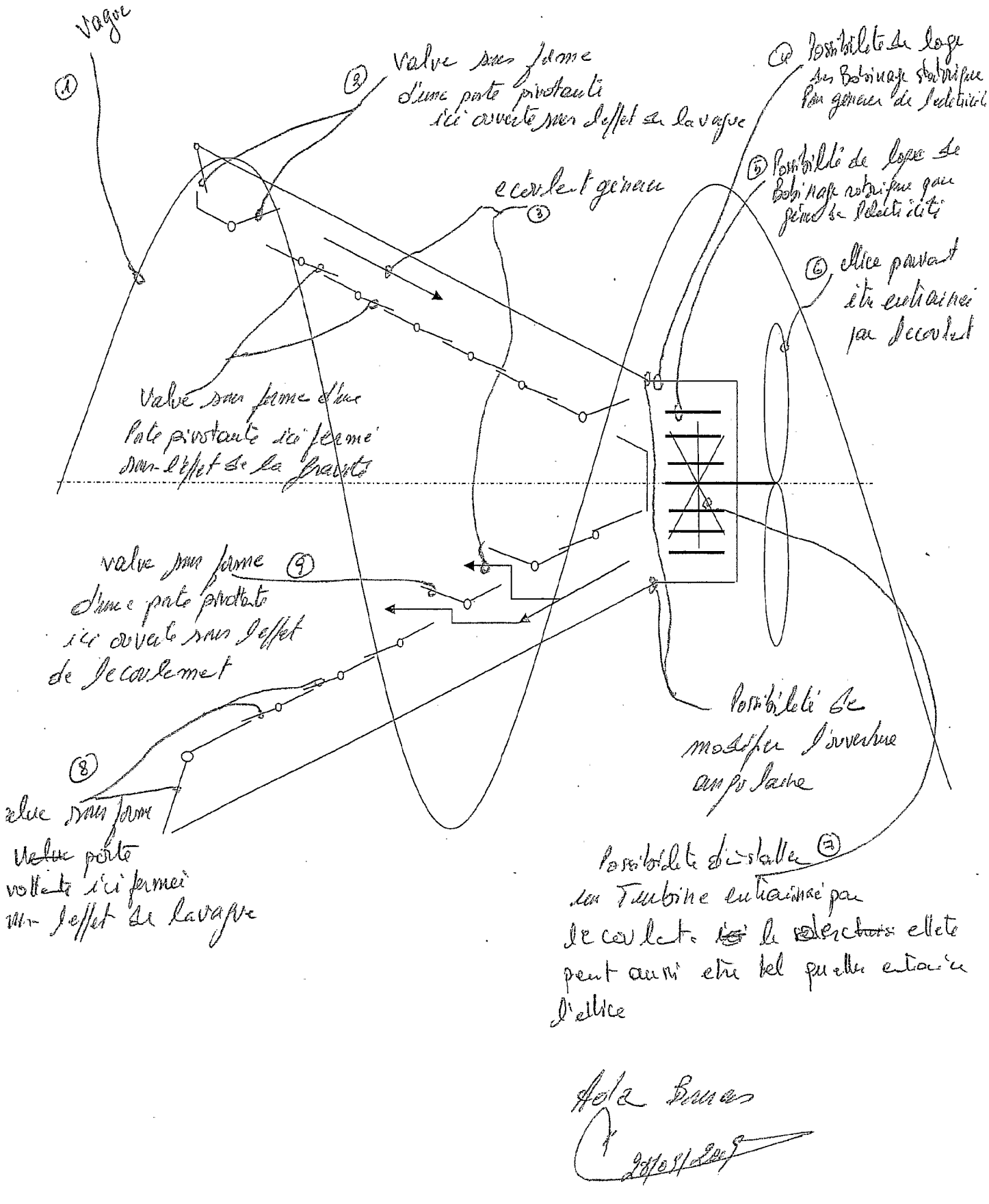
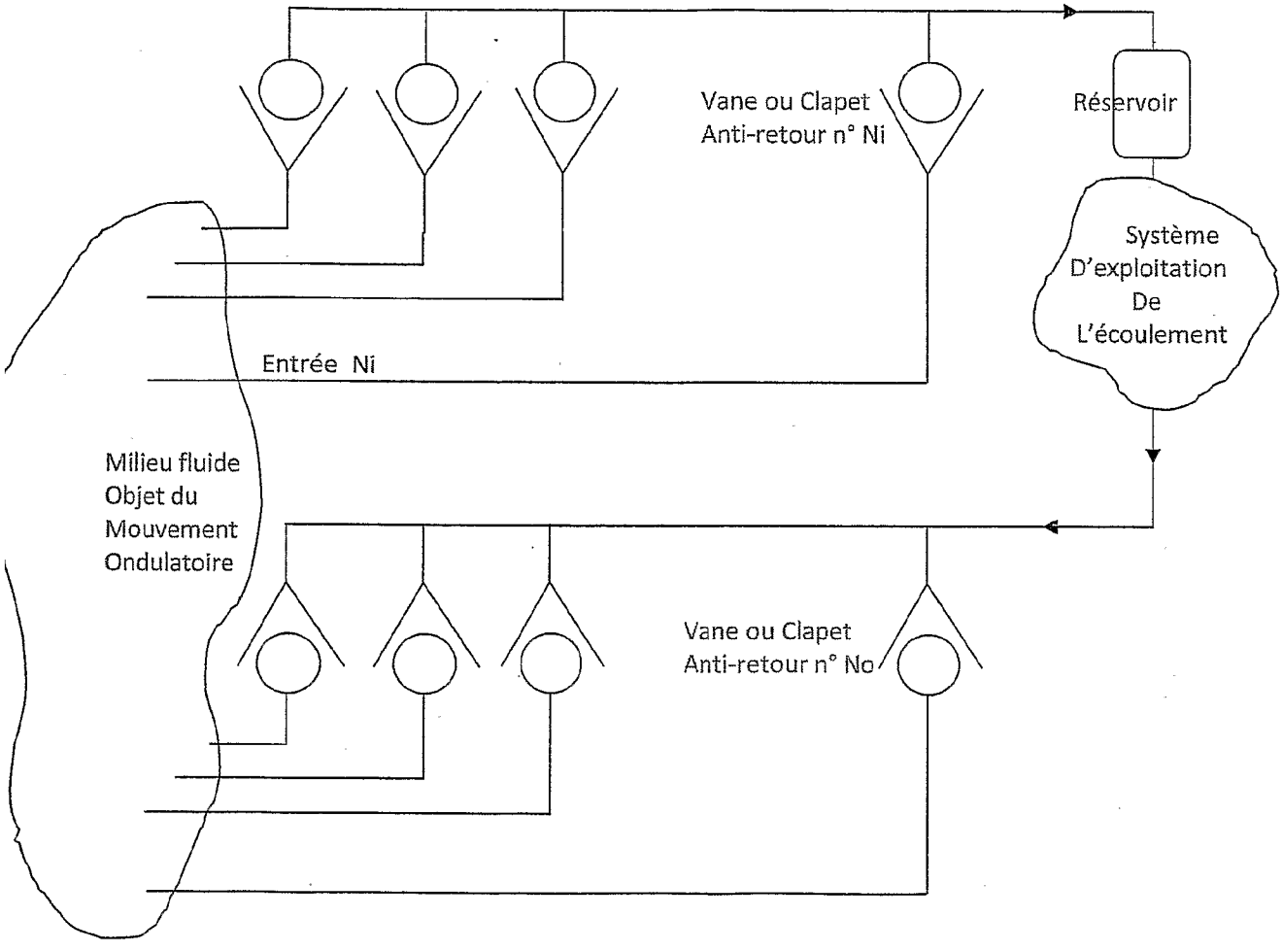

Vague
1
2
Valve sous forme d'une porte pivotante ici ouverte sous l'effet de la vague
Possibilité de loger un Bobinage statorique pour générer de l'électricité
Possibilité de loger de Bobinage rotorique pour générer de l'électricité
3
écoulement
6
Aile pouvant être entraînée par l'écoulement
Valve sous forme d'une porte pivotante ici fermée sous l'effet de la gravité
valve sous forme d'une porte pivotante ici ouverte sous l'effet de l'écoulement
9
Possibilité de modifier l'inversion au pas
8
Aile sous forme d'une porte volet ici fermée sous l'effet de la vague
Possibilité d'installer
Turbine entraînée par l'écoulement de l'électricité elle peut aussi être tel qu'elle entraîne l'aile

Figure 5


Vane ou Clapet
Anti-retour n° Ni
Réservoir
Système
D'exploitation
De
L'écoulement
Entrée Ni
Milieu fluide
Objet du
Mouvement
Ondulatoire
Vane ou Clapet
Anti-retour n° No