

12 DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE A3

22 Date de dépôt : 16.05.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 22.11.24 Bulletin 24/47.

56 Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la
procédure de rapport de recherche.

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : GUIGAN Franck — FR.

72 Inventeur(s) : GUIGAN Franck.

73 Titulaire(s) : GUIGAN Franck.

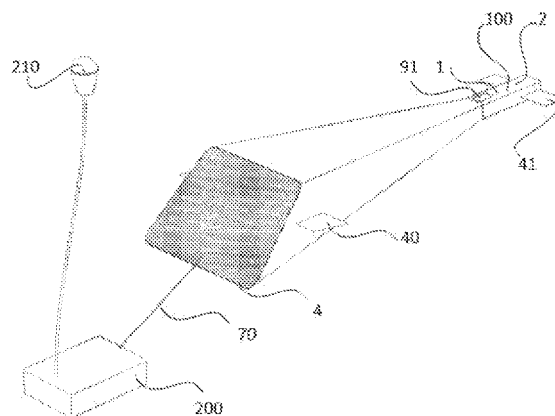
54 **Objet de l'invention**
Moyens d'énergie de rotation par création et
exploitation d'un vortex.

57 L'invention est un dispositif de production d'énergie de

rotation en trois parties. La première dite stator (1) provoque la rotation d'un fluide autour de l'axe de son déplacement, la
seconde dite générateur de vortex diminue la section du fluide pour accélérer sa rotation, et la troisième dite rotor (3) com-

porte des obstacles (20) à la rotation de ce fluide qui le font
entrer en rotation par rapport au stator sous l'effet de la ro-
tation du fluide. Cette rotation peut être utilisée pour faire
fonctionner un générateur électrique.

Figure de l'abrégé : Fig. 12



Description

Titre de l'invention : Générateur d'énergie de rotation par création et exploitation d'un vortex

Domaine technique

[0001] L'invention est un générateur d'énergie par exemple sous forme d'électricité, en utilisant le courant d'un fluide comme un gaz, un liquide ou un plasma.

Technique antérieure

[0002] On connaît WO2017097943A1 du 2 juin 2017 de Geert Slachmuylders [BE] qui est comme la turbine à tourbillons de James Thomson un ensemble turbine hydraulique à vortex gravitationnel dans lequel une turbine hydraulique est disposée en dessous du fond d'un bassin à vortex avec une ouverture tangentielle dans lequel le flux entrant est introduit. Les documents cités dans ce brevet, qui décrivent des turbines à eau à vortex gravitationnel ou sont alimentées par un courant tangent à la turbine, WO2015/017881, US4076448, US5921745, US2015/233340, AT412363B, CH699133B1, US2013/022456, sont également connus. L'entrée tangentielle d'un flux hydraulique est d'ailleurs courante puisqu'on la retrouve aussi sur les turbines Pelton, Banki, et Turgo.

[0003] On connaît aussi WO2010109169A2 du 30 septembre 2010 de Robert Mackay [GB] qui décrit un générateur d'énergie comprenant une turbine que l'écoulement de l'eau fait tourner. Contrairement à ce qui est décrit par le présent document, les deux parties ayant des aubes d'incidences opposées sont solidaires en rotation l'une de l'autre.

[0004] On connaît enfin US4236866 (A) du 2 décembre 1980 et FR2487441 (A1) du 29 janvier 1982 ainsi que ses trois certificats d'addition ES469863A2, ES469864A2 et ES469870A2, de Martinez Valentin Zapata [ES] qui décrivent aussi des turbines comportant à entrée de flux tangentielle créant un vortex.

Problème technique

[0005] Il est connu d'obtenir une énergie, par exemple sous forme électrique, en provoquant la rotation d'une turbine par la circulation d'un fluide parallèlement à son axe de rotation.

[0006] On peut augmenter la vitesse de rotation de la turbine par une augmentation de la vitesse du fluide la traversant, en jouant sur l'effet Venturi, par exemple en disposant un cône à l'entrée de la turbine et/ou à sa sortie.

[0007] Le moyen le plus couramment utilisé pour augmenter la force appliquée par le fluide aux pales d'une turbine est de provoquer une rotation du fluide à l'entrée du rotor. C'est ce qui est couramment réalisé pour de nombreuses turbines de turboréacteurs,

lesquelles récupèrent une partie de l'énergie issue de la combustion des gaz pour entraîner la rotation de la soufflante, du compresseur et des accessoires. Le stator est muni d'ailettes qui fait tourner le flux en amont du rotor de la turbine, pour augmenter sa vitesse de rotation. La vitesse angulaire de rotation ainsi obtenue est constante en sortie du stator, ce qui a pour conséquence que plus on s'éloigne du centre, plus la vitesse tangentielle augmente. Ce type de rotation est habituellement désigné comme une rotation solide, par opposition à une rotation désignée comme une rotation fluide dans laquelle plus on s'éloigne du centre, plus la vitesse tangentielle diminue. En mécanique des fluides, ce second type de tourbillon est appelé vortex, et c'est ce type de tourbillon qui est utilisé par les documents WO2017097943A1, US4236866 (A) et FR2487441 (A1) précités.

[0008] La création d'un vortex augmente la force appliquée aux pales d'une turbine parce que la vitesse angulaire est maximale au centre de rotation, et que c'est à proximité de ce centre que l'on installe la turbine, mais les dispositifs existants prévoient une entrée de flux tangentielle ou utilisent la gravité pour créer le courant du fluide, alors que ces deux caractéristiques rendent les dispositifs encombrants et coûteux à réaliser.

Brève description des dessins

[0009] L'invention sera bien comprise, et d'autres buts, avantages et caractéristiques de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui va suivre, laquelle est illustrée par les figures 1 à 12.

[0010] [Fig.1] est une vue en perspective semi-transparente d'un dispositif selon l'invention, comportant de l'amont à l'aval un stator 1 comprenant lui-même des aubes hélicoïdales 10 qui sont ici une série de tubes courbés en hélicoïde, suivis d'une zone de formation de vortex 100, un rotor 2, et une troisième partie dite sortie 3 qui peut être solidaire du stator 1 ou du rotor 2.

[0011] [Fig.2] est une vue en perspective d'une coupe d'une variante du dispositif de la [Fig.1] dont le stator est un peu différent, parce qu'il comporte des aubes hélicoïdales situées sur la paroi extérieure de sa partie interne et non des tubes courbés en hélicoïde, et un corps central 9 qui dévie le flux entrant vers l'extérieur de telle sorte qu'il entre dans la zone de formation de vortex 100 par sa partie la plus extérieure, et donc en tournant autour de son axe de déplacement avec une grande vitesse radiale. Ce corps central est mobile pour s'écarter latéralement lorsqu'un corps étranger pénètre dans le stator.

[0012] [Fig.3] est une vue en perspective d'une coupe d'un rotor 2 qui comporte de telles aubes hélicoïdales 20. On peut voir le rotor 81 d'un générateur électrique, qui coopère avec le stator 82 de ce générateur électrique.

[0013] [Fig.4] est une vue en perspective d'une coupe du stator d'une variante du dispositif

de la [Fig.2] mais le corps central 9 est fixe pour que le flux soit contraint se déplacer le long des aubes hélicoïdales.

- [0014] [Fig.5] est une vue en perspective d'un des dispositifs représentés aux figures 1, 2 et 4 comportant en supplément un collecteur 4 muni d'un flotteur 5 et d'un poids 6.
- [0015] [Fig.6] est une vue en perspective de deux dispositifs similaires reliés en série. Il se compose d'amont en aval d'un collecteur 4, d'un premier stator 1, d'un premier rotor 2, d'un deuxième stator 1a, un deuxième rotor 2a et d'une sortie 3. Les zones de formation de vortex des stators ne sont pas visibles.
- [0016] [Fig.7] est une vue en perspective de deux dispositifs selon l'invention reliés en parallèle. Le premier dispositif est noté 1 pour le stator 2 pour le rotor et 3 pour la sortie, et le second est noté 1b pour le stator 2b pour le rotor et 3b pour la sortie. Le collecteur 4 est ici commun et muni d'une voilure de cerf-volant 40 lui permettant de voler.
- [0017] [Fig.8] est une vue en perspective et en coupe d'une partie du dispositif de la [Fig.7]. On peut voir que les deux stators provoquent des tourbillons de sens de giration opposés, et que les rotors sont eux aussi munis d'aubes hélicoïdales de sens de rotation opposés. Les zones de formation de vortex 100 sont ici confondues avec le stator dont la section diminue d'amont en aval.
- [0018] [Fig.9] est une vue en perspective d'un autre dispositif selon l'invention, recevant le fluide par son extrémité située en haut de la figure, comportant une porte 91 permettant aux corps étrangers de sortir avant d'entrer dans le stator, deux tuyaux 10 et 11 constituant le stator faisant tourner le fluide autour de l'axe central vertical, une zone de formation de vortex 100 et un rotor 2 qui est ici une vis d'Archimède à pas décroissant d'amont en aval.
- [0019] [Fig.10] est une vue en perspective de la partie du dispositif de la [Fig.9], dans deux états différents. A gauche, la porte 91 est fermée comme dans la [Fig.9], et on peut voir la grille fixe 92 qui empêche les corps étrangers de pénétrer dans le stator et le rotor. A droite, la porte 91 est ouverte par pivotement. Simultanément, le volet 94 vient boucher le passage permettant au fluide d'accéder directement au stator, tandis que le courant du fluide coule tangentiellement vers la sortie par l'orifice qui était fermée par la porte 91. La partie notée 93 est une grille servant de filtre, mais elle pourrait aussi, selon le choix du concepteur, être une plaque étanche.
- [0020] [Fig.11] est une vue en perspective de différents types de rotors, qui peuvent avoir des pales verticales dans la partie amont et se transformer en hélice ou en vis d'Archimède dans la partie aval. Ces rotors peuvent être carénés ou non, et le carénage avoir une section qui se rétrécit en aval comme illustré par les deux rotors de droite, dont la seconde est une vue en coupe.
- [0021] [Fig.12] est une vue en perspective d'une hydrolienne selon l'invention comprenant

un poids 200 servant de corps mort, cet élément pouvant par exemple comprendre une ou plusieurs batteries de stockage d'électricité. Un flotteur 210 permet de retrouver le dispositif en mer, soit par un signal lumineux ou par un signal radio, et optionnellement de récupérer l'énergie électrique. Un câble 70 permet au dispositif selon l'invention de se placer automatiquement dans le sens du courant, et les ailes 40 et 41 le maintiennent à distance du fond dans une position horizontale. Le dispositif comprend en amont un collecteur 4 muni d'une grille inclinée écartant les plus gros corps étrangers de l'entrée du dispositif, puis dans sa partie aval une porte 91, un stator 1 suivi d'une zone de formation de vortex 100, et d'un rotor 2.

Exposé de l'invention

[0022] L'invention est un dispositif de production d'énergie de rotation traversé d'amont en aval par un fluide, comprenant, d'amont en aval :

- un stator 1 comportant à son extrémité amont l'entrée du fluide, et un dispositif dit générateur de rotation 10 ayant pour effet de faire tourner ledit fluide autour de l'axe de son déplacement d'amont en aval,
- et un rotor 2 dont l'entrée reçoit le flux de fluide sortant dudit stator 1, ledit rotor comportant un obstacle 20 à la rotation dudit fluide, afin de le faire entrer en rotation sous l'effet de la rotation dudit fluide autour de l'axe de son déplacement,
- caractérisé en ce qu'il est muni d'un conduit 100 dit générateur de vortex dont la section diminue d'amont en aval.

Description détaillée de l'invention

[0023] Le principe de la présente invention est de provoquer la rotation fluide d'un fluide autour de l'axe de son déplacement longitudinal, en combinant un moyen de mise en rotation avec un rétrécissement du conduit, pour obtenir un vortex, c'est-à-dire un tourbillon dont la vitesse de rotation est plus forte à mesure que l'on se rapproche de son axe de rotation, et de faire pénétrer cette partie plus étroite dans un rotor afin d'appliquer aux pales du rotor une force plus importante puisque cette force croît avec le carré de la vitesse du fluide.

[0024] Dans certaines versions, trois autres avantages sont poursuivis :

- limiter l'usure des aubes ou gorges et leur risque de détérioration lorsque le flux comporte des particules solides ou qu'elles tournent à une vitesse telle qu'elle provoque une cavitation dans le cas où le fluide est liquide,
- limiter le bruit provoqué par la rotation de la turbine,
- et ne pas blesser les animaux qui pourraient entrer dans la turbine.

[0025] Dans la version la plus simple, non représentée, un dispositif selon l'invention peut être constitué de deux hélices la première étant le stator et la seconde le rotor. L'hélice située en amont est fixe et fait tourner le flux dans un sens de rotation dans lequel on

souhaite faire tourner la seconde hélice qui est reliée à un générateur électrique. La seconde hélice a un pas de sens inverse à celui de la première. Entre les deux hélices, un conduit dont la section est rétrécie d'amont en aval permet à la rotation du fluide de passer d'une rotation solide, un tourbillon forcé dont la vitesse angulaire est constante, à une rotation fluide dans laquelle la vitesse tangentielle augmente lorsqu'on se rapproche du centre. Le fluide qui entre dans le rotor tourne ainsi beaucoup plus rapidement.

- [0026] Les hélices décrites aux paragraphes précédents, tant pour ce qui concerne le stator que le rotor, peuvent être remplacées par des vis d'Archimède, des pales, des aubes, des gorges, des tubes courbés ou tout élément hélicoïdal. Le pas de ces éléments peut diminuer progressivement d'amont en aval pour accélérer la vitesse de rotation du fluide au fur et à mesure de son passage dans le générateur de rotation du stator.
- [0027] Il diminue avantageusement dans le stator ou dans le rotor ou entre ces deux éléments pour accélérer la vitesse de rotation décroissante du fluide.
- [0028] La [Fig.1] illustre un mode de réalisation particulier dans lequel le flux est entraîné en rotation autour de son axe de déplacement par un ensemble de tubes hélicoïdaux constituant le générateur de rotation 10 du stator 1, passe ensuite par le conduit 100 dit générateur de vortex dont la section diminue d'amont en aval, et entraîne enfin en rotation le rotor qui est lui aussi constitué d'un ensemble de tubes hélicoïdaux.
- [0029] La rotation du rotor par rapport au stator peut entraîner un générateur électrique, de façon à produire de l'électricité. La [Fig.3] permet de voir que le rotor 2 est équipé du rotor 81 d'un générateur électrique coopérant avec le stator 82 de cette machine électrique pour produire de l'électricité.
- [0030] Le stator et le rotor peuvent être distants l'un de l'autre, reliés par un tube solide ou rigide. Dans le cas d'usage du dispositif comme hydrolienne, le rotor peut ainsi être disposé sur la berge d'une rivière ou sur un bateau pour être plus facilement entretenu. Son extrémité aval peut alors être reliée à la rivière ou à la mer par un autre tuyau.
- [0031] Aussi dans ce cas d'usage du dispositif comme hydrolienne, cette rotation peut aussi être utilisée pour pomper directement l'eau dans laquelle se trouve le rotor et la faire remonter à un niveau supérieur à celui dans laquelle se trouve ce dispositif.
- [0032] La [Fig.2] montre un mode de réalisation particulier dans lequel le stator laisse passer le fluide dans sa partie centrale sans qu'il rencontre d'obstacle, ce qui permet de laisser passer les corps étrangers comme des animaux à travers le dispositif. Les éléments hélicoïdaux sont des pales hélicoïdales situées à la périphérie du passage du fluide dans le dispositif. Il est muni d'un corps central mobile 9 qui peut se décaler latéralement dans le cas où un corps étranger comme un animal entre dans le stator. On peut constater un tel décalage sur les dispositifs de la [Fig.8].
- [0033] Ce corps central 9 peut aussi être fixe comme illustré par la [Fig.4] pour qu'il n'y ait

pas de chemin linéaire permettant au fluide de s'écouler en ligne droite, et l'oblige à emprunter les canaux en spirale formés par les aubes ou gorges hélicoïdales et ce corps central.

[0034] Les pales du stator tournent avantageusement dans un sens et celles du rotor dans le sens inverse, de telle sorte que le courant issu du stator arrive le plus perpendiculairement possible aux pales hélicoïdales du rotor, en produisant donc la plus grande force.

[0035] Le stator est avantageusement immobile en rotation, pour que les animaux qui le traversent ne risquent pas de se blesser sur ses hélices, aubes ou gorges, mais il peut aussi être motorisé pour tourner dans le sens de rotation dans lequel on souhaite faire tourner le rotor, et ainsi augmenter la vitesse de rotation de ce dernier.

[0036] Dans le même objectif, les éléments hélicoïdaux comme des hélices, aubes ou gorges peuvent être arrondis à l'entrée du stator.

[0037] L'application de la présente invention aux turbines est très simple, puisqu'il suffit d'une ou plusieurs pales en amont de la turbine combinées à un rétrécissement du conduit, pour faire tourner le fluide dans le sens de rotation souhaitée du rotor et ainsi augmenter sa vitesse de rotation et donc le rendement du dispositif.

[0038] Il est avantageux que le bulbe du rotor soit le plus petit possible, pour que le flux tournant se rapproche le plus possible de l'axe de rotation du stator, avec la vitesse de rotation la plus importante. Les pales du rotor sont donc très proches les unes des autres à proximité de l'axe de rotation du rotor, et il faut éviter que des corps étrangers comme de la vase ou des algues ou des feuilles mortes viennent se coincer entre ces pales. Pour éviter cela, Il est donc avantageux de doter le dispositif d'une porte permettant aux corps étrangers de sortir du dispositif avant l'arrivée du fluide dans le rotor, et même avantageusement avant tout rétrécissement de la section du conduit du fluide.

[0039] Cette porte peut passer automatiquement d'une position fermée dans laquelle le fluide est conduit vers le rotor à une position ouverte dans laquelle le fluide sort du dispositif sans passer par le rotor ou même par le stator.

[0040] Il est avantageux que ce ne soit pas la force exercée par le corps étranger sur la porte qui provoque son ouverture, mais la force exercée sur une commande dite commande d'ouverture située sur le passage du corps étranger dans le courant du fluide. Comme illustré à la [Fig.10], le courant du fluide génère une force sur un élément solidaire de la porte la poussant vers sa position fermée alors qu'un corps étranger apporté par ledit fluide génère une force sur un autre élément solidaire de la porte la poussant vers sa position ouverte, la pression du fluide et/ou d'un corps étranger sur la porte elle-même ne générant aucune force tendant à son ouverture ou à sa fermeture.

[0041] Dans une version perfectionnée, cette porte n'est dans un état stable que dans sa

position fermée ou dans sa position ouverte. Un ressort, non représenté, peut rendre les positions intermédiaires instables.

- [0042] Dans une version non représentée, la ou les pales du stator et/ou du rotor peuvent être d'inclinaison variable, pour diminuer les pertes visqueuses lors d'une vitesse faible du flux.
- [0043] Sur les figures qui suivent, le dispositif est représenté comme un ensemble ayant un axe longitudinal rectiligne, mais il peut aussi s'agir d'un tuyau souple ou rigide courbé, dont le diamètre peut être plus large en amont qu'en aval pour bénéficier de l'effet Venturi.
- [0044] Le stator peut être précédé en amont par un collecteur 4 comme représenté aux figures 5 6 7 et 12. La sortie de ce collecteur est de préférence cylindrique mais son entrée peut être de forme quelconque.
- [0045] Dans le cas d'usage du dispositif selon l'invention comme hydrolienne, ce stator ou la partie amont dénommée collecteur qui lui est associée comporte avantageusement une partie basse 6 lestée pour se placer au fond de l'eau, et une partie haute munie d'un flotteur 5 pour l'élever et ouvrir l'entrée d'eau dans le collecteur, comme représenté aux figures 5 et 6.
- [0046] Le collecteur peut être réalisé en tissu ou tout autre matériau souple et léger. Son entrée est avantageusement munie d'une grille inclinée par rapport à une perpendiculaire à l'axe longitudinal du dispositif, pour que les corps étrangers présents dans le fluide soient évacués vers l'extérieur de l'entrée. Sur les figures 5 6 et 12, cette grille dévie les corps étrangers vers le haut.
- [0047] Le dispositif selon l'invention peut être muni d'une troisième partie en aval du rotor dite sortie 3, s'élargissant d'amont en aval, pour créer une dépression et ainsi augmenter la vitesse de sortie du fluide en sortie du rotor.
- [0048] Un dispositif selon l'invention peut être fixé en haut d'un mât et pivoter librement autour d'un axe vertical pour s'orienter en fonction de la direction du fluide. Ce mât peut n'être vertical que lorsqu'il n'y a pas de courant, et s'incliner élastiquement ensuite sous l'effet de la traction du dispositif en fonctionnement. Cela permet de limiter l'importance des fondations du mât et offre donc des avantages tant économiques qu'écologiques. Le mât peut d'ailleurs aussi bien être souple que rigide, car cela n'a pas d'impact sur l'horizontalité de l'axe de rotation du rotor. Le mât peut aussi être télescopique pour s'allonger lorsque le courant du fluide est plus fort.
- [0049] Le principe de la présente invention s'applique aussi bien aux hydroliennes qu'aux éoliennes. Dans ce second cas, le dispositif est avantageusement muni d'une aile de cerf-volant 40, et le collecteur d'entrée 4, qui utilise l'effet venturi pour accélérer le fluide, peut être en tissu. Il peut être relié au mât par un câble. Dans une version perfectionnée, le câble s'enroule pour maintenir le générateur en haut du mât par temps

calme, mais dès que le vent souffle, il se déroule élastiquement ou par un moteur asservi à une mesure de la vitesse du vent ou à la force de traction du câble, pour permettre au générateur de s'élever afin de bénéficier des vents plus forts et plus réguliers en altitude. En supplément de ne pas risquer de blesser les oiseaux, cette éolienne est aussi beaucoup plus silencieuse que celles à pales que l'on connaît, ce qui devrait favoriser son acceptation par le public.

- [0050] Dans une version de turbine hydraulique perfectionnée, non représentée, on peut injecter de l'air dans l'eau, pour l'aérer et ainsi améliorer sa qualité avant l'entrée dans le rotor. Ceci peut aussi favoriser la naissance et/ou la vitesse de rotation du vortex. Une telle injection peut se faire aussi bien à l'extrémité aval du corps central 9 que le long de l'extrados des pales du stator. L'injection peut être produite par la dépression se produisant à ces emplacements, mais elle peut aussi être obtenue par un compresseur d'air.
- [0051] Les dispositifs selon l'invention peuvent être assemblés en série comme illustré par la [Fig.6] ou en parallèle comme illustré par les figures 7 et 8. Deux dispositifs assemblés en parallèle ont avantageusement des stators provoquant des tourbillons de sens de rotation opposés de telle sorte que l'ensemble n'est pas soumis à un moment de rotation par le passage du fluide. Ceci est illustré par la [Fig.8].
- [0052] Afin d'exploiter des courants de marée, deux dispositifs peuvent être associés, l'un fonctionnant d'amont en aval et l'autre d'aval en amont. L'un fonctionne à marée montante et son entrée est fermée par une soupape à marée descendante, et l'autre fonctionne à marée descendante et son entrée est fermée par une soupape à marée montante. Une telle soupape peut être un volet orientant le flux entrant vers celui des deux dispositifs qui est adapté à la direction du courant. Ces versions ne sont pas représentées.
- [0053] Un tel assemblage peut aussi exploiter l'énergie des vagues ou de la houle, ou les courants d'air dans les tunnels, les deux dispositifs étant mis en service alternativement par leurs soupapes selon le sens du mouvement du fluide.
- [0054] L'invention est aussi le procédé consistant à générer une énergie de rotation par un dispositif selon l'invention.

Applications

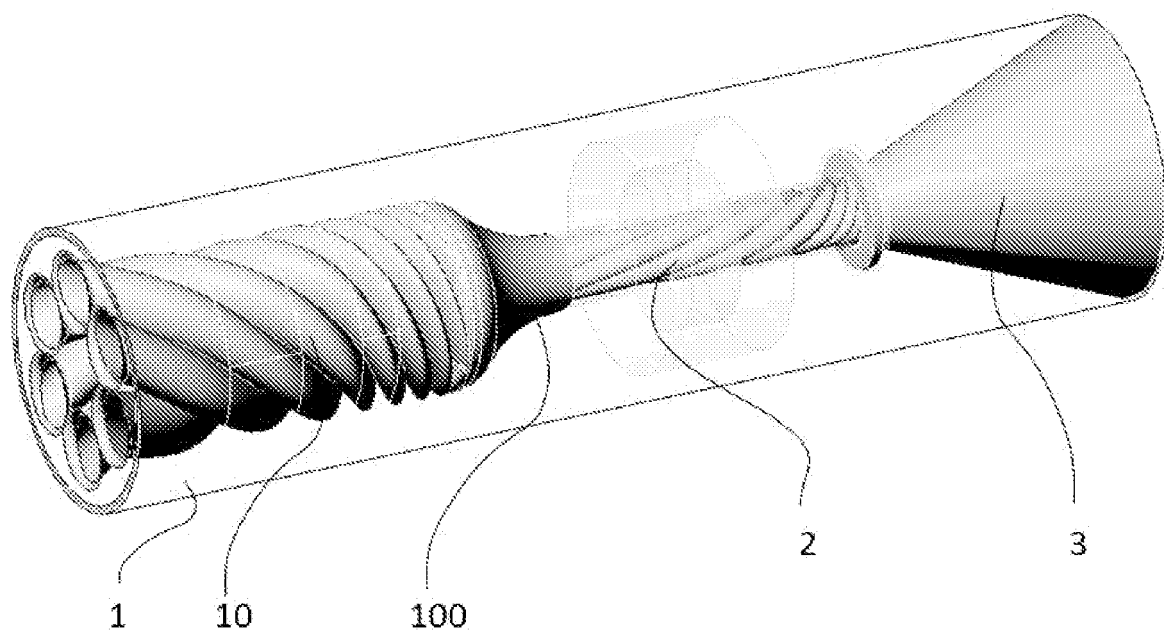
- [0055] La principale application de la présente invention est la conversion de l'énergie des courants d'eau d'air et de plasma en électricité.

Revendications

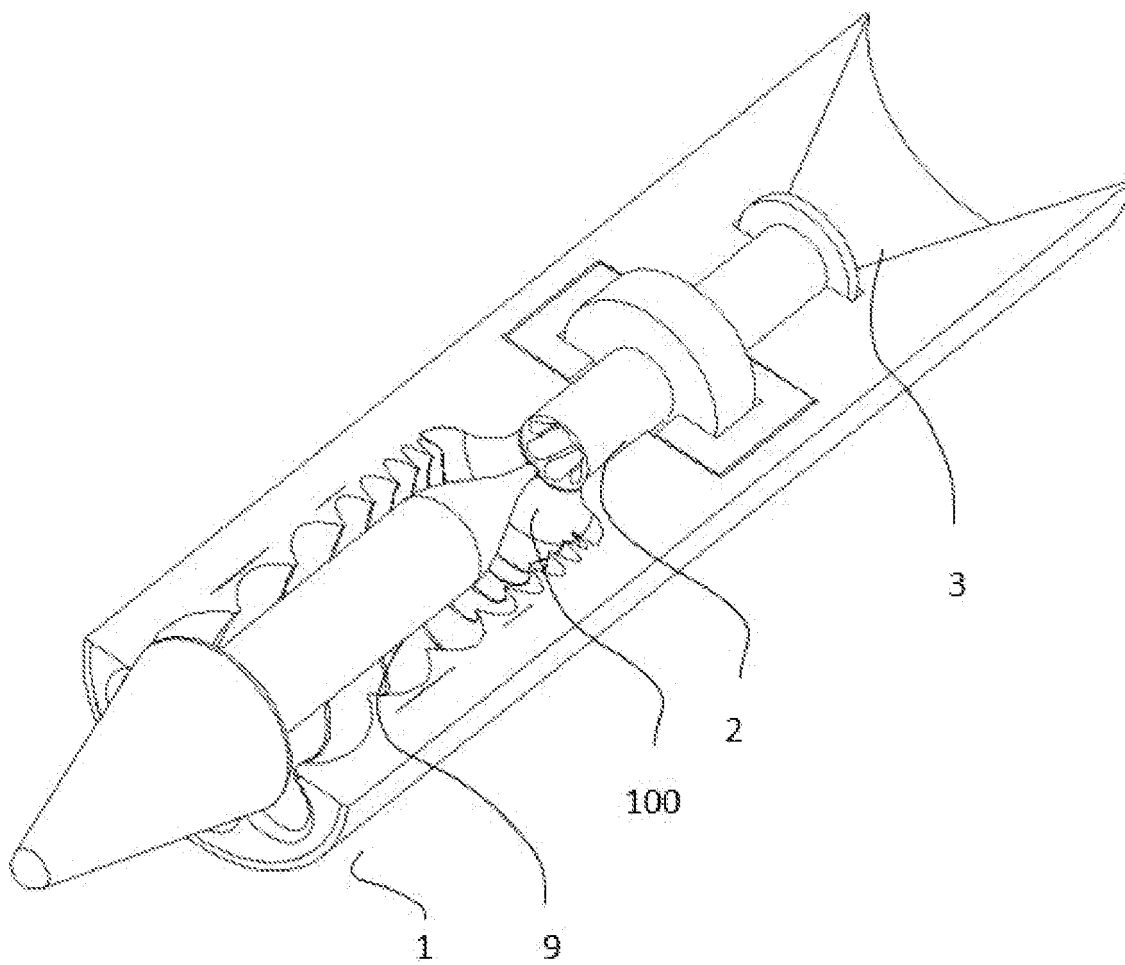
- [Revendication 1] Dispositif de production d'énergie de rotation traversé d'amont en aval par un fluide, comprenant, d'amont en aval :
- un stator (1) comportant à son extrémité amont l'entrée du fluide, et un dispositif dit générateur de rotation munie de pales (10) ou aubes ou gorges ayant pour effet de faire tourner ledit fluide autour de l'axe de son déplacement d'amont en aval,
 - et un rotor (2) dont l'entrée reçoit le flux de fluide sortant dudit stator 1, ledit rotor comportant un obstacle, comme des pales (20) ou aubes ou gorges, afin de le faire entrer en rotation sous l'effet de la rotation dudit fluide autour de l'axe de son déplacement,
- caractérisé en ce qu'il est muni d'un conduit (100) dit générateur de vortex dont la section diminue d'amont en aval.
- [Revendication 2] Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que ledit stator (1) est muni d'un élément dit porte (91) permettant aux corps étrangers de sortir avant d'entrer dans le stator (2).
- [Revendication 3] Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que ladite porte n'est dans un état stable que dans sa position fermée ou dans sa position ouverte.
- [Revendication 4] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le rotor laisse passer le fluide sans qu'il rencontre d'obstacle dans sa partie centrale axiale.
- [Revendication 5] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le pas des pales ou gorges (10) dudit stator (1) diminue progressivement d'amont en aval.
- [Revendication 6] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le pas des pales ou gorges (20) dudit rotor (2) diminue progressivement d'amont en aval.
- [Revendication 7] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que ledit stator (1) est immobile en rotation.
- [Revendication 8] Dispositif composé de deux dispositifs selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'ils sont assemblés en série.
- [Revendication 9] Dispositif composé de deux dispositifs selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisé en ce qu'ils sont assemblés en parallèle et que leurs stators provoquent des tourbillons du fluide dans des sens de rotation opposés.

[Revendication 10] Procédé consistant à générer une énergie de rotation par un dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes.

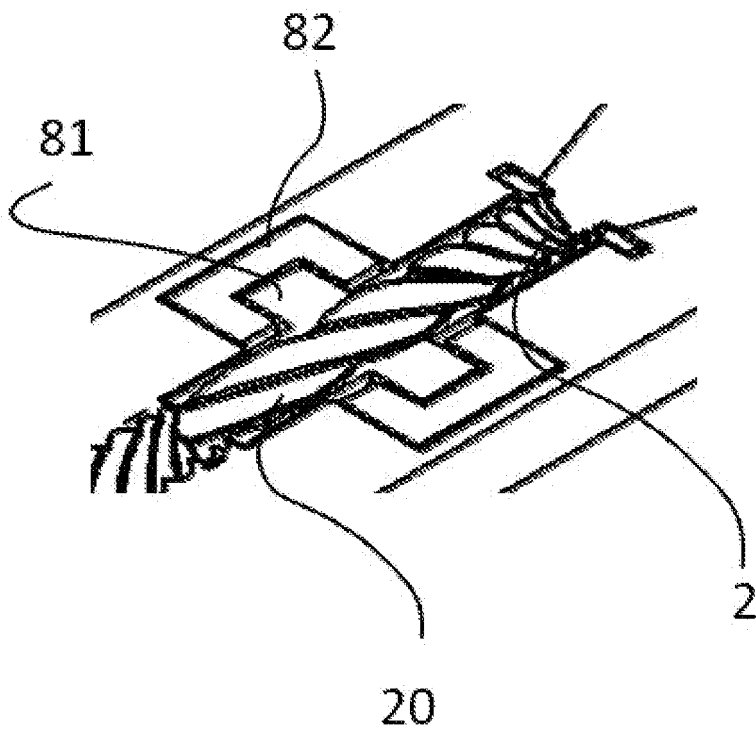
[Fig. 1]



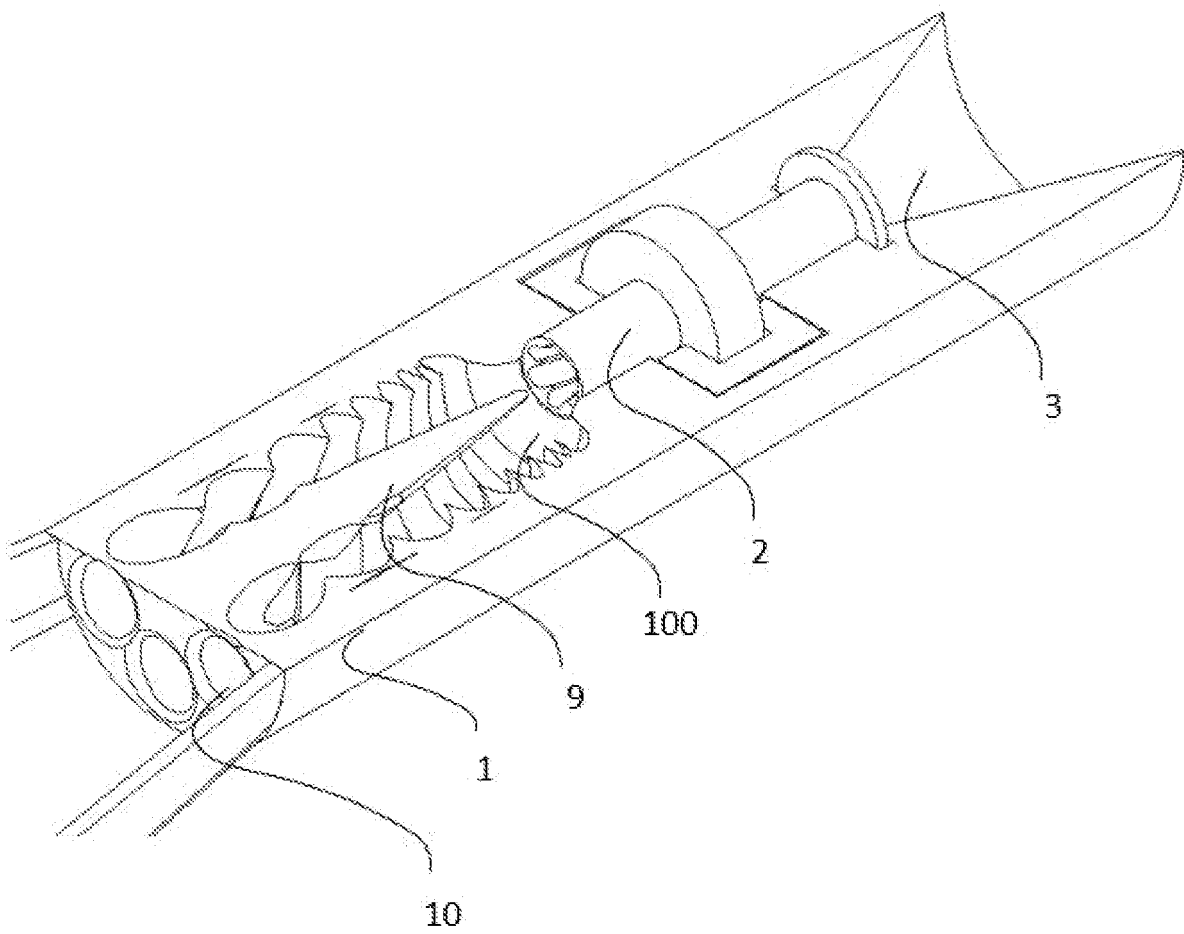
[Fig. 2]



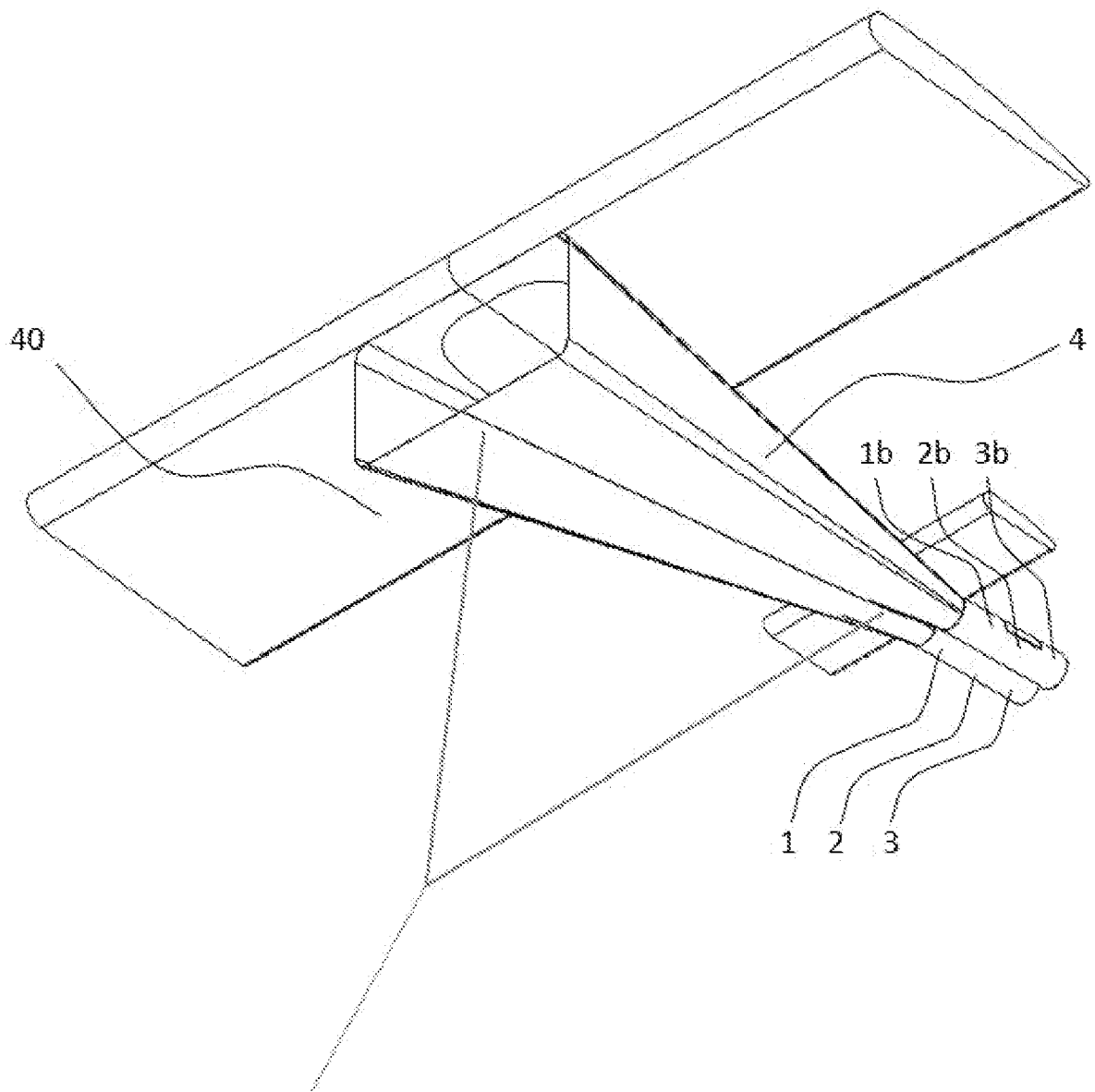
[Fig. 3]



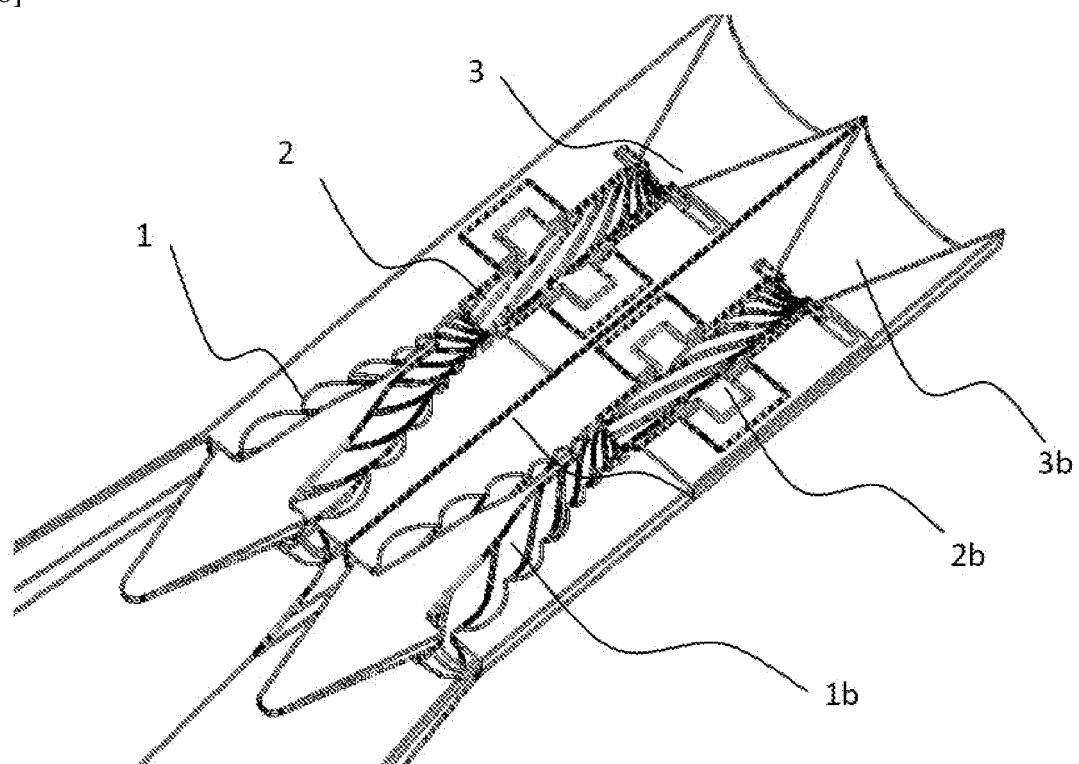
[Fig. 4]



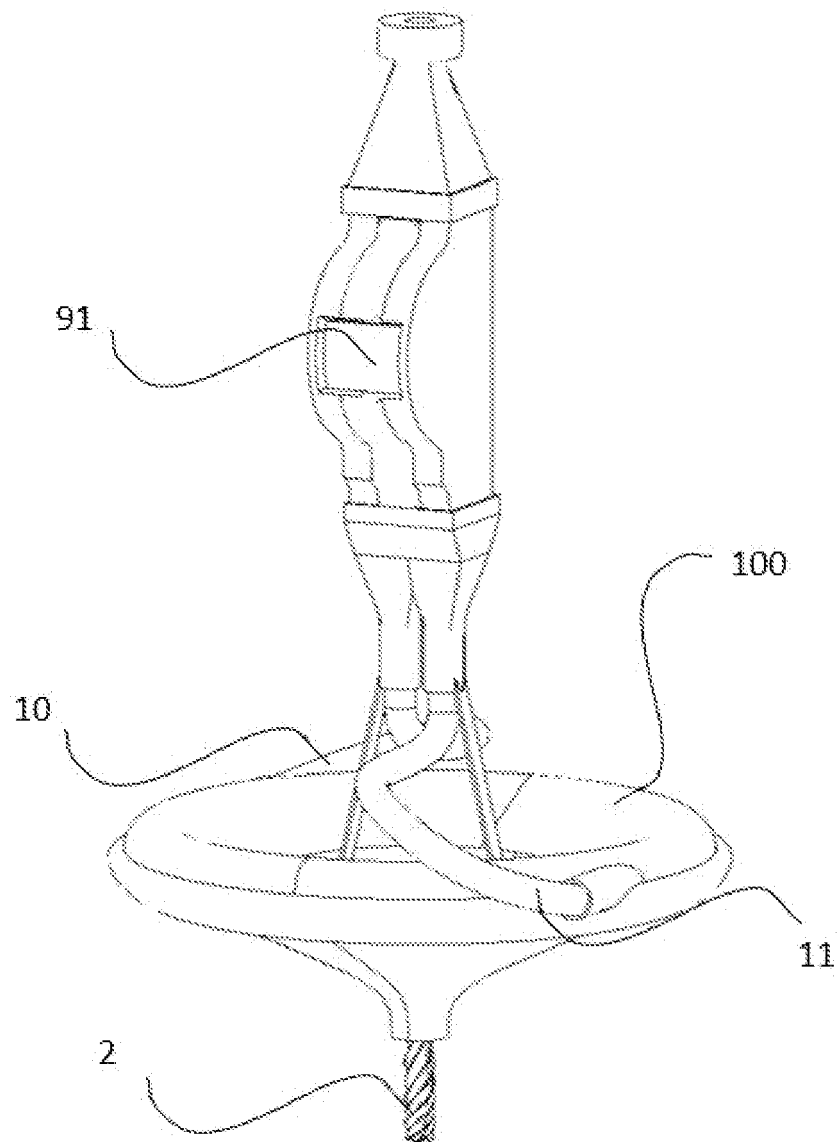
[Fig. 7]



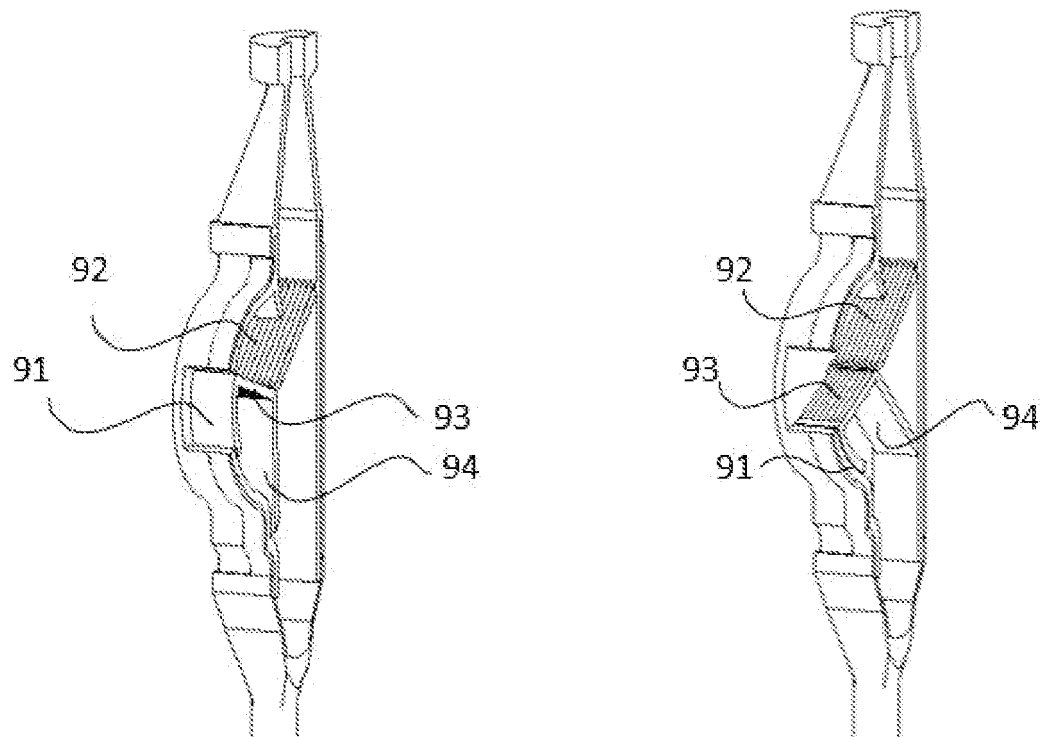
[Fig. 8]



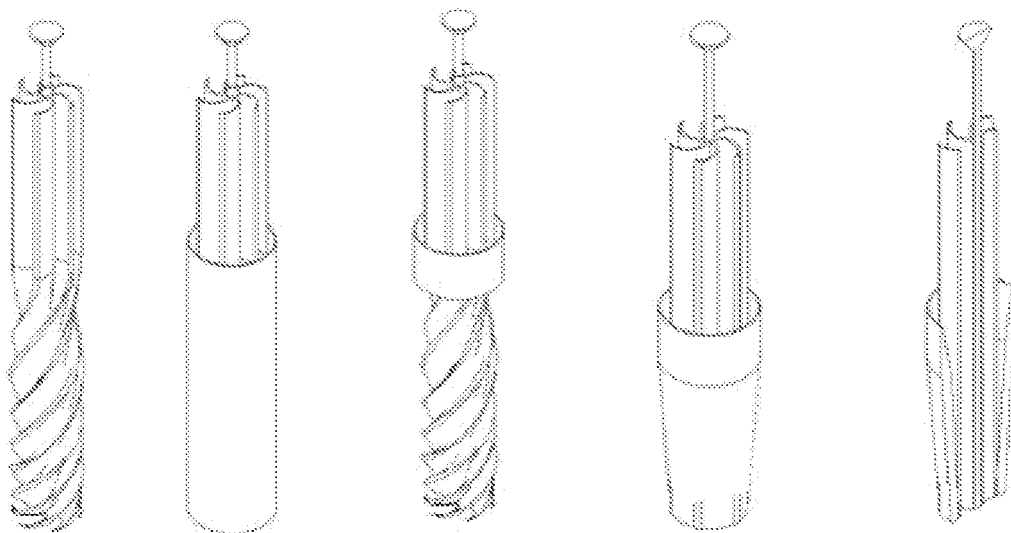
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]

