

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

①1 N° de publication : 3 146 714

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : 23 02510

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : F 03 B 13/00 (2023.01), F 03 B 11/02, 1/04, H 02 K 7/18

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 17.03.23.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 20.09.24 Bulletin 24/38.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : Société Hydro-Electrique du Midi (SHEM) SA — FR.

⑦2 Inventeur(s) : BERNARD Caroline Monique Jeanine.

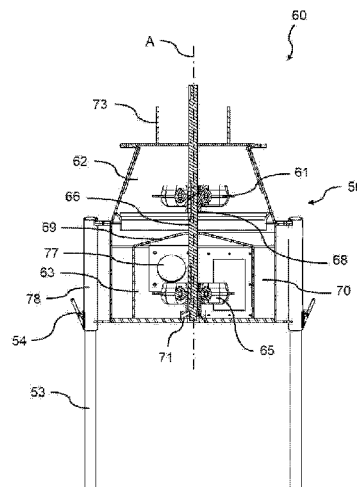
⑦3 Titulaire(s) : Société Hydro-Electrique du Midi (SHEM) SA.

⑦4 Mandataire(s) : CASSIOLI.

⑤4 CAISSON DE PICO-TURBINE ET PICO-TURBINE TRANSPORTABLES.

⑤7 TITRE: CAISSON DE PICO-TURBINE ET PICO-TURBINE TRANSPORTABLES

Le caisson (50) de transport d'une pico-turbine (60) comporte une pluralité de paliers (68, 71) supportant au moins un arbre de rotation (66), chaque arbre étant muni d'au moins une roue à augets (61, 65). Le caisson est percé, en regard de chaque roue à augets, d'au moins une ouverture traversante (77) et comportant des moyens d'attache (54, 78) de pieds (53) de hauteur réglable.  
Figure pour l'abrégé: Figure 11



FR 3 146 714 - A1



## **Description**

### **Titre de l'invention : CAISSON DE PICO-TURBINE ET PICO-TURBINE TRANSPORTABLES**

#### **Domaine technique de l'invention**

[0001] La présente invention vise un caisson de pico-turbine et une pico-turbine transportables. Elle s'applique, notamment, au domaine de la génération d'énergie électrique temporaire près d'un cours d'eau ou d'un réservoir d'eau.

#### **Technique antérieure**

[0002] On connaît des turbines transportables qui permettent une installation rapide, moyennant une adaptation du site d'exploitation de sorte à les rendre stables et exploitables. Cette adaptation comporte du terrassement, du génie civil avec construction d'un bâti, ou encore mise en œuvre d'installation électrique avec tirages de câbles. Cependant, cette adaptation du site d'exploitation rend l'installation de ces turbines onéreuse. De plus, le transport des engins de chantier nécessaires impose que le site soit accessible par route. Ainsi, ces turbines ne peuvent pas être aisément déplacées, jour après jour, pour suivre le déplacement d'une équipe d'intervention, par exemple humanitaire. Ainsi, ces turbines sont généralement fixées de manière définitive, à vocation d'un seul lieu d'exploitation.

#### **Exposé de l'invention**

[0003] La présente invention vise à remédier à tout ou partie de ces inconvénients.

[0004] À cet effet, selon un premier aspect, l'invention vise un caisson de transport d'une pico-turbine, ce caisson comportant une pluralité de paliers supportant au moins un arbre de rotation, chaque arbre étant muni d'au moins une roue à augets, le caisson étant percé, en regard de chaque roue à augets, d'au moins une ouverture traversante et comportant des moyens d'attache de pieds de hauteur réglable.

[0005] Grâce à ces dispositions, en connectant un raccord hydraulique à chaque ouverture traversante se trouvant en regard d'une roue à augets, en reliant l'arbre d'une génératrice à chaque arbre et en réglant la hauteur des pieds pour assurer la stabilité du caisson, on monte une pico-turbine générant de l'électricité lorsque le raccord hydraulique guide de l'eau issue d'une retenue d'eau en hauteur par rapport au caisson. Le caisson objet de l'invention permet ainsi de protéger, transporter, assembler, installer et ranger la pico-turbine. Grâce aux pieds de hauteur réglable, la turbine est adaptable à tous les sites potentiels d'exploitation, sans travaux de terrassement ou de génie civil du site.

[0006] Cette pico-turbine peut ainsi être aisément démontée et rangée sur un premier site, puis transportée, assemblée et installée sur un deuxième site. Cette pico-turbine est

ainsi nomade, au même titre qu'un campement temporaire, dont elle peut assurer une partie de l'alimentation électrique, notamment pour l'alimentation des systèmes électroniques, informatiques, systèmes de télécommunication, balises et système de purification d'eau.

- [0007] La pico-turbine comportant le caisson permet l'accès à l'énergie électrique dans des zones isolées où il est impossible de charger des batteries et de cuire des aliments.
- [0008] On note que cette pico-turbine mobile est transportable et exploitable par tous, peu importe le contexte géographique, avec tous les éléments à disposition de sorte d'assembler et démonter très facilement l'ensemble hydroélectrique. La mise en opération de cette pico-turbine ne demande pas de formation préalable, un simple guide de montage suffisant à son installation.
- [0009] Dans des modes de réalisation, le caisson de transport objet de l'invention comporte, de plus, des moyens de manutention, par exemple des poignées, des roulettes, ou un moyen de levage. Par exemple, le moyen de levage est un anneau de levage.
- [0010] Le transport, l'assemblage et l'installation de la pico-turbine sont ainsi facilités.
- [0011] Dans des modes de réalisation, le moyen d'attache de chaque pied comporte un guide de déploiement du pied depuis une position interne au caisson jusqu'à une position partiellement externe, et un verrou de blocage du pied en position. La stabilisation de la pico-turbine est ainsi aisée, chaque pied étant déployé jusqu'à toucher le sol, puis bloqué dans cette position. Inversement, le rangement de chaque pied nécessite le déblocage de cette position, le repliement du pied à l'intérieur du caisson et le blocage du pied à l'intérieur du caisson. L'installation, le rangement et le transport de la pico-turbine sont ainsi facilités.
- [0012] Dans des modes de réalisation, le caisson de transport objet de l'invention comporte un système d'ancrage au sol. Par exemple, ce système d'ancrage comporte des haubans à fixer au sol à proximité du caisson. Ce système d'ancrage augmente la stabilité de la pico-turbine, notamment en cas de vents forts.
- [0013] Dans des modes de réalisation, le caisson comporte un compartiment supérieur renfermant une roue à augets supérieure, un compartiment inférieur renfermant une roue à augets inférieure, et une cloison intermédiaire présentant une surface supérieure en pente jusqu'à une évacuation d'eau latérale débouchant à l'extérieur du caisson. Cette cloison intermédiaire en pente assure que l'eau circulant dans le compartiment supérieur est évacuée en dehors du caisson sans traverser le compartiment inférieur. On évite ainsi une interaction nuisible à l'efficacité de la pico-turbine, entre cette eau ayant entraîné la roue à augets supérieure et la roue à augets inférieure.
- [0014] Selon un deuxième aspect, la présente invention vise une pico-turbine comportant le caisson objet de l'invention, une génératrice et au moins un raccord hydraulique.
- [0015] Les avantages, buts et caractéristiques particulières de cette pico-turbine étant si-

milaires à ceux du caisson objet de l'invention, ils ne sont pas rappelés ici.

[0016] Dans des modes de réalisation, le caisson comporte au moins deux ouvertures traversantes, chacune en regard d'une roue à augets, la pico-turbine comportant, de plus, un distributeur d'eau comportant une entrée d'eau en provenance d'une retenue d'eau et au moins deux sorties d'eau reliées à des raccords hydrauliques montés sur des injecteurs fixés sur des ouvertures traversantes du caisson

[0017] La distribution d'eau entre les injecteurs est ainsi équilibrée.

[0018] Dans des modes de réalisation, au moins un injecteur comporte une sortie conique et un pointeau interne à tête conique en correspondance avec la forme de cette sortie, ce pointeau étant mobile entre une position où il obture cette sortie et une position où cette sortie est ouverte et permet le réglage du débit d'eau injecté sur une roue à augets.

### **Brève description des figures**

[0019] D'autres avantages, buts et caractéristiques particulières de l'invention ressortiront de la description non limitative qui suit d'au moins un mode de réalisation particulier du caisson et de la pico-turbine objets de l'invention, en regard des dessins annexés, dans lesquels :

[0020] [Fig.1] représente, schématiquement et en perspective, un premier mode de réalisation particulier du caisson objet de l'invention,

[0021] [Fig.2] représente, schématiquement et en perspective, un premier mode de réalisation particulier de la pico-turbine assemblée objet de l'invention, pico-turbine dont le corps est constitué du caisson illustré en [Fig.1],

[0022] [Fig.3] représente, schématiquement et en perspective, la pico-turbine illustrée en [Fig.2], mise en position d'exploitation,

[0023] [Fig.4] représente, en perspective, un deuxième mode de réalisation particulier de la pico-turbine objet de l'invention, dont le corps est un deuxième mode de réalisation du caisson objet de l'invention, en configuration opérationnelle,

[0024] [Fig.5] représente, en perspective, la pico-turbine illustrée en [Fig.4], en configuration opérationnelle,

[0025] [Fig.6] représente, en perspective, la pico-turbine illustrée en figures 4 et 5, en configuration opérationnelle,

[0026] [Fig.7] représente, en perspective, le compartiment inférieur du caisson de la pico-turbine illustrée en figures 4 à 6,

[0027] [Fig.8] représente, en perspective, le compartiment inférieur du caisson de la pico-turbine illustrée en figures 4 à 7,

[0028] [Fig.9] représente, en perspective de dessus, le compartiment supérieur du caisson de la pico-turbine illustrée en figures 4 à 8, après retrait de la roue à augets supérieure,

[0029] [Fig.10] représente, en coupe verticale axiale, une roue à augets de la pico-turbine

illustrée en figures 4 à 9,

[0030] [Fig.11] représente, en coupe verticale axiale, la pico-turbine illustrée en figures 4 à 10, les injecteurs, les raccords hydrauliques et les canalisations souples n'étant pas représentés,

[0031] [Fig.12] représente, en coupe, un injecteur à débit réglable d'une pico-turbine objet de l'invention, et

[0032] [Fig.13] représente, en perspective, un troisième mode de réalisation de la pico-turbine objet de l'invention, dont le corps est un troisième mode de réalisation du caisson objet de l'invention, les canalisations souples n'étant pas représentées.

### **Description des modes de réalisation**

[0033] La présente description est donnée à titre non limitatif, chaque caractéristique d'un mode de réalisation pouvant être combinée à toute autre caractéristique de tout autre mode de réalisation de manière avantageuse.

[0034] Dans toute la description, les termes « supérieur » et « haut » désignent ce qui est en haut en figures 1 à 8 et 10 à 13, figures qui correspondent à la position normale de fonctionnement d'une pico-turbine représentée. Les termes « inférieur » et « bas » désignent ce qui est en bas dans ces figures. Les notions de verticale et de hauteur découlent de ces définitions. Un axe vertical A définissant un axe de rotation est représenté dans les figures 1 à 8, 10, 11 et 13.

[0035] Bien que, dans toute la description, on ait représenté un caisson et un corps de pico-turbine de forme en parallélépipède rectangle, dans des modes de réalisation non représentés ce caisson et de corps peuvent prendre toute forme compatible avec la rotation d'au moins une roue autour d'un axe. En particulier, ce caisson et ce corps peuvent prendre des formes cylindriques à directrice circulaire, des formes ovales ou des formes sphériques. Ces formes présentent, notamment, des avantages en termes de poids à volume interne constant et de résistance à la déformation.

[0036] On observe, en [Fig.1], un caisson 20 de transport d'une pico-turbine objet de l'invention dont on a retiré la paroi supérieure. Ce caisson 20 présente une symétrie ou invariance de rotation d'un quart de tour autour de l'axe A. Hormis des moyens de maintenance, le caisson 20 possède une forme en parallélépipède rectangle.

[0037] Ce caisson 20 comporte ainsi des parois externes latérales 21 à 24 planes et en forme de rectangles. Le caisson 20 comporte aussi une pluralité de paliers 25 et 26 (voir figures 1 et 2). Dans ce mode de réalisation, une cloison intermédiaire 27, à mi-hauteur du caisson 20, porte un palier central 25, une paroi supérieure 28 porte un palier supérieur 26 et une paroi inférieure 35 porte un palier inférieur (non représenté). Chaque palier supporte au moins un arbre de rotation commun à tous les paliers. Dans ce mode de réalisation particulier, un seul arbre 29 (voir [Fig.2]) est supporté par les

trois paliers. Chaque arbre 29 est muni d'au moins une roue à augets, par exemple de type Turgo (voir [Fig.10]), de type Pelton ou de type Kaplan. Dans ce mode de réalisation, une roue à augets supérieure est positionnée sur l'arbre 29 entre les paliers 25 et 26, au-dessus de la cloison intermédiaire 27, et une roue à augets inférieure, identique à la roue à augets supérieure, est positionnée à mi-chemin entre le palier central 25 et le palier inférieur, de manière symétrique à la roue à augets supérieure, par rapport à la cloison intermédiaire 27. On note que les roues à augets peuvent être en matière plastique, métallique, en matériau composite, par exemple.

- [0038] La paroi inférieure 35 est, dans ce mode de réalisation, montée sur des charnières 36. Pendant le transport du caisson 20, la cloison inférieure ferme le volume intérieur du caisson 20.
- [0039] Le caisson 20 est percé, en regard de chaque roue à augets, d'au moins une ouverture traversante. Dans ce mode de réalisation, quatre ouvertures traversantes supérieures 31 sont positionnées, dans les parois latérales 21 à 24, au-dessus du plan de la roue à augets supérieure. De même, quatre ouvertures traversantes inférieures 32 sont positionnées, dans les parois latérales 21 à 24, au-dessus du plan de la roue à augets inférieure.
- [0040] Le caisson 20 comporte aussi des moyens d'attache (non représentés) de pieds 33 réglables en hauteur (voir [Fig.3]).
- [0041] Le caisson 20 comporte, de plus, des moyens de manutention 34. Dans ce mode de réalisation, ces moyens de manutention prennent la forme d'une poignée périphérique. Dans des variantes, ces moyens de manutention comportent, en complément ou en remplacement d'une ou plusieurs poignées, des roulettes et/ou un moyen de levage, par exemple un anneau de levage. Le caisson 20 est ainsi aisément transportable par une ou plusieurs personnes. La poignée périphérique 34 constitue aussi une protection du caisson contre les chocs latéraux.
- [0042] Préférentiellement, le caisson 20 est partiellement étanche pour protéger ses éléments internes contre les intempéries, notamment contre la grêle et la neige.
- [0043] Préférentiellement, les diverses parois et cloisons du caisson 20 sont réalisées en matériau résistant aux chocs, en matériau amortisseur ou en matériau déformable pour amortir les chocs et protéger les composants internes. Ce matériau est, par exemple, une matière plastique rigide ou semi-rigide, de l'aluminium ou de l'acier galvanisé. L'inventeur a ainsi pu limiter le poids du caisson à moins de 40 kg, tout en ayant une résistance compatible avec des transports et adaptation aux conditions inhospitalières. L'inventeur a ainsi pu réaliser une pico-turbine nomade capable, avec une hauteur de chute d'eau de sept mètres, et une vitesse de rotation des roues à augets de 1500 tours par minute, de fournir une puissance électrique de 1000 watts.
- [0044] Pour assembler une telle pico-turbine 40 dont le caisson 20 forme le corps, on fixe un

injecteur 41 dans tout ou partie des ouvertures traversantes 31 et 32 et on connecte un raccord hydraulique à chaque injecteur 41. On relie la génératrice 42 (voir [Fig.3]) à chaque arbre 29. Enfin, on ouvre la paroi inférieure 30, munie d'une charnière, comme illustré en [Fig.3], pour libérer les pieds 33 puis on règle la hauteur des pieds 33 pour assurer la stabilité de la pico-turbine 40.

- [0045] A cet effet, préférentiellement, le moyen d'attache de chaque pied 33 comporte un guide, ou rail, de déploiement du pied 33 depuis une position interne au caisson 20 jusqu'à une position partiellement externe représentée en [Fig.3], et un verrou (non représenté) de blocage du pied 33 en position.
- [0046] La pico-turbine 40 génère ainsi de l'électricité lorsqu'au moins un raccord hydraulique connecté à un injecteur 41 alimente cet injecteur en eau issue d'une retenue d'eau en hauteur par rapport au caisson 20. Le caisson 20 permet ainsi de protéger, transporter, assembler, installer et ranger la pico-turbine 40. Grâce aux pieds 33 de hauteur réglable, la pico-turbine 40 est adaptable à tous les sites potentiels d'exploitation, sans travaux de terrassement ou de génie civil de ces sites.
- [0047] Préférentiellement, le caisson 20 comporte aussi un système d'ancrage au sol. Par exemple, ce système d'ancrage comporte des haubans 43 à fixer au sol à proximité du caisson. Ce système d'ancrage augmente la stabilité de la pico-turbine 40, notamment en présence de vents forts.
- [0048] Le deuxième mode de réalisation du caisson 50 et de la pico-turbine 60 objets de l'invention, est illustré en figures 4 à 11. Le caisson 50 est constitué de deux compartiments 62 et 63 superposés et mécaniquement solidaires par l'intermédiaire de boulons. Les parois latérales de chaque compartiment 62 et 63 comportent deux ouvertures traversantes. Ces ouvertures traversantes portent des injecteurs 51 reliés, par des raccords hydrauliques 52, à des canalisations souples 55 d'arrivée d'eau sous pression. Les raccords hydrauliques 52 sont, préférentiellement, des raccords rapides, par exemple à baïonnette. Les injecteurs surplombent les roues à augets des compartiments supérieurs 62 et inférieurs 63. Une génératrice 56, supportée par des plaques verticales 73 formant support du caisson 50, est reliée à l'arbre de rotation des roues à augets supérieure 61 (voir [Fig.10]) et inférieure 65 (voir figures 7, 8, 10 et 11). Des pieds 53, dont la hauteur est réglable grâce à des vis-papillon 54, permettent l'adaptation de la pico-turbine aux défauts de planéité et d'horizontalité du terrain 72 (voir [Fig.4]).
- [0049] Préférentiellement, dans le cas où le caisson comporte au moins deux ouvertures traversantes, chacune en regard d'une roue à augets, comme c'est le cas du caisson 50, la pico-turbine 60 comporte, de plus, un distributeur d'eau 57 (voir [Fig.5]). Ce distributeur 57 comporte une entrée d'eau 58 reliée à une canalisation d'eau 59 en provenance d'une retenue d'eau et au moins deux sorties d'eau reliées à des raccords

hydrauliques 52 montés sur des injecteurs fixés sur des ouvertures traversantes du caisson. Chaque sortie d'eau est munie d'une vanne quart de tour 64 permettant le réglage du débit d'eau dans cette sortie. Ce distributeur 57 assure une pression équilibrée à l'entrée de chaque injecteur 51.

[0050] Comme illustré en figures 7 et 8, les têtes 67 coniques des injecteurs inférieurs 51 sont orientées vers la tangente au cercle parcouru par les centres des augets dans leur rotation avec l'arbre de rotation 66. Le palier inférieur 71 de l'arbre de rotation 66 est représenté en [Fig.8]. Ce palier inférieur 71 est porté par la paroi inférieure du compartiment inférieur 63. Le palier intermédiaire 68 de l'arbre de rotation 66 est porté par une cloison intermédiaire 69 entre les compartiments supérieur 62 et inférieur 63, comme illustré en [Fig.8]. Cette cloison intermédiaire 69 entre le compartiment supérieur 62 renfermant la roue à augets supérieure 61 et le compartiment inférieur 63 renfermant la roue à augets inférieure 65 identique à la roue à augets supérieure 61, présente une surface supérieure en pente jusqu'à une évacuation d'eau latérale 70 débouchant à l'extérieur du caisson pour que l'eau circulant dans le compartiment supérieur 62 soit évacuée en dehors du caisson 50 sans traverser le compartiment inférieur 63. On évite ainsi une interaction entre cette eau ayant entraîné la roue à augets supérieure 61 et la roue à augets inférieure 65. Les roues à augets 61 et 65, de type Turgo, sont par exemple en aluminium. Dans le mode de réalisation représenté en [Fig.9], la cloison intermédiaire 69 présente une forme en double pente et des évacuations latérales 70 à travers les parois latérales du compartiment supérieur 62. On note que l'eau sortant de la pico-turbine peut faire l'objet d'une utilisation complémentaire, par exemple, potabilisation ou irrigation.

[0051] La [Fig.10] représente, en coupe, un exemple de roue à augets, 61 et/ou 65, de type Turgo. On y observe que le type Turgo de roue à augets n'a pas de plan de symétrie orthogonal à son axe A de rotation. Au contraire, le flux d'eau arrivant obliquement sur les augets comme illustré par la flèche 74, s'échappe, après avoir entraîné la roue à augets, par des échappements inférieurs 75 asymétriques de la paroi supérieure 76 des augets.

[0052] La [Fig.11] représente, en coupe verticale axiale, la pico-turbine illustrée en figures 4 à 10, les injecteurs, les raccords hydrauliques et les canalisations souples n'étant pas représentés. On observe notamment, en [Fig.11], une ouverture traversante 77 du caisson 50, en regard de la roue à auget 65. Cette ouverture traversante 77 est destinée à accueillir un injecteur 51 relié, par un raccord hydraulique, à une source d'eau. On observe aussi, en [Fig.11], un moyen d'attache 78 d'un pied 53, qui comporte un guide de déploiement du pied 53 depuis une position interne au caisson jusqu'à une position partiellement externe, et un verrou 54 de blocage du pied en position. Dans le mode de réalisation représenté en [Fig.11], le moyen d'attache 78 constitue un fourreau droit

pour le pied coulissant 53.

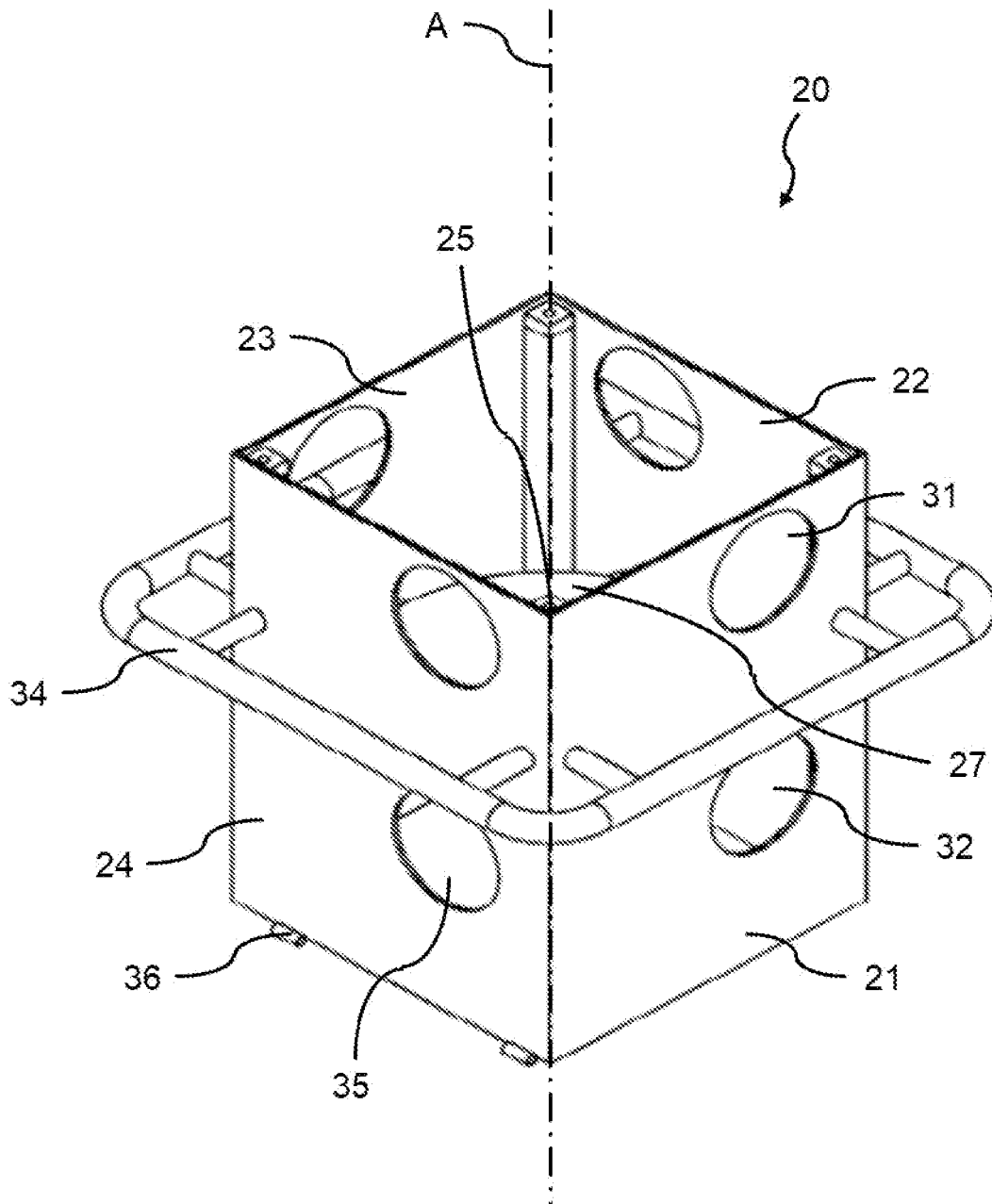
- [0053] Comme illustré en figures 12 et 13, dans un troisième mode de réalisation de la pico-turbine 90, un injecteur 80 comporte une sortie conique 86 et un pointeau interne 82 à tête 85 conique en correspondance avec la forme de cette sortie. Ce pointeau 82 est mobile pour obturer cette sortie 86 ou, au contraire, la laisser ouverte pour l'injection de l'eau sur une roue à augets. Cet injecteur 80 est monté sur une paroi latérale 87 d'un caisson de pico-turbine. L'entrée d'eau 81 débouche sur un compartiment tubulaire 88 traversé par le pointeau 82. Ce pointeau 82 est soutenu par des ailettes 84 planes parallèles à l'axe du pointeau 82, à proximité de la sortie 86. Dans le mode de réalisation représenté en [Fig.12], le pointeau 82 est une vis-pointeau car il porte un filetage à l'extrémité du compartiment tubulaire 88 opposée à la sortie d'eau 86. Une molette 83 permet d'entraîner cette vis-pointeau 82 en rotation dans un bouchon taraudé 89. Du fait de la correspondance entre ce filetage et le taraudage du bouchon 89, la rotation de la vis-pointeau 82 éloigne sa tête conique 85 de la sortie 86 ou l'en rapproche jusqu'à l'obturer. L'injecteur 80 illustré en [Fig.12] permet ainsi de régler le débit d'eau injecté. Comme illustré en [Fig.13], le caisson 50 et la génératrice 56 de la pico-turbine 90 sont identiques à ceux de la pico-turbine 60. Une prise d'eau 91 est placée, en hauteur par rapport à la pico-turbine 90, dans un plan d'eau ou un cours d'eau (non représentés). Cette prise d'eau 91 est reliée par une canalisation souple (non représentée) à une entrée 92 d'un distributeur d'eau, ou nourrice, 93. Ce distributeur 93 possède autant de sorties d'eau 94 qu'il y a d'injecteurs 80 dans la pico-turbine 90. Chaque sortie d'eau 94 est ainsi reliée, par une canalisation souple (non représentée) à un injecteur 80.
- [0054] L'inventeur a déterminé que la pico-turbine objet de l'invention peut tourner à 1500 tours par minute et produire 1000 W pour une chute d'eau de sept mètres.
- [0055] Le kit constitué des éléments de la pico-turbine objet de l'invention répond à des besoins en énergie d'appoint en itinérance d'urgence et permet la mise en place d'équipements médicaux, la potabilisation de l'eau ou de l'éclairage. Ce kit rend la pico-turbine mobile, transportable et exploitable par tous, peu importe le contexte géographique, avec tous les éléments à disposition de sorte à assembler et démonter la pico-turbine, très facilement et sans formation particulière. Des utilisateurs de cette pico-turbine peuvent être les organisations non gouvernementales, notamment humanitaires, des missions scientifiques, des équipes de cinéma ou de télévision, ou des expéditions militaires.
- [0056] Ce kit peut aussi accompagner tous les acteurs de l'eau, par installation sur des voies vertes, dans des refuges et des granges, et rend accessible l'énergie sur des sites isolés et difficiles d'accès.

## Revendications

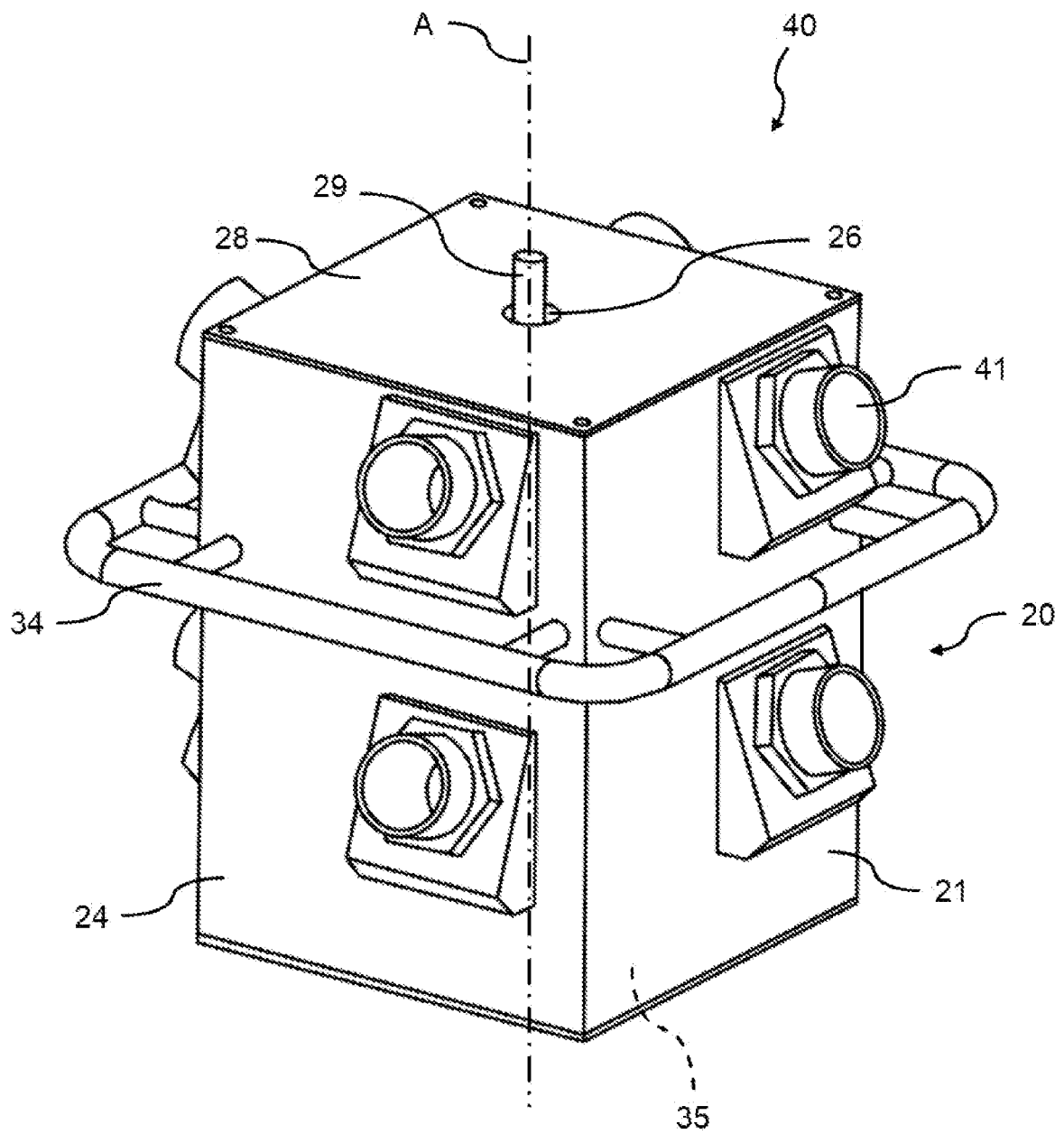
- [Revendication 1] Caisson (20, 50) de transport d'une pico-turbine (40, 60, 90), ce caisson comportant une pluralité de paliers (25, 26, 68, 71) supportant au moins un arbre de rotation (29, 66), chaque arbre étant muni d'au moins une roue à augets (61, 65), le caisson étant percé, en regard de chaque roue à augets, d'au moins une ouverture traversante (31, 32, 77) et comportant des moyens d'attache (54, 78) de pieds (33, 53) de hauteur réglable.
- [Revendication 2] Caisson (20, 50) selon la revendication 1, qui comporte, de plus, des moyens de manutention (34), par exemple des poignées, des roulettes, ou un moyen de levage.
- [Revendication 3] Caisson (20, 50) selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel le moyen d'attache (78) de chaque pied comporte un guide de déploiement du pied (53) depuis une position interne au caisson jusqu'à une position partiellement externe, et un verrou (54) de blocage du pied en position.
- [Revendication 4] Caisson (20) selon l'une des revendications 1 à 3, qui comporte un système (43) d'ancrage au sol.
- [Revendication 5] Caisson (50) selon l'une des revendications 1 à 4, qui comporte un compartiment supérieur (62) renfermant une roue à augets supérieure (61), un compartiment inférieur (63) renfermant une roue à augets inférieure (65), et une cloison intermédiaire (69) présentant une surface supérieure en pente jusqu'à une évacuation d'eau latérale (70) débouchant à l'extérieur du caisson.
- [Revendication 6] Pico-turbine (40, 60, 90) comportant un caisson (20, 50) selon l'une des revendications 1 à 5, une génératrice (42, 56) reliée à chaque arbre de rotation (29, 66) du caisson et au moins un raccord hydraulique (52) relié à une ouverture traversante (31, 32) du caisson.
- [Revendication 7] Pico-turbine (40, 60, 90) selon la revendication 6, dans laquelle le caisson (20, 50) comporte au moins deux ouvertures traversantes (31, 32), chacune en regard d'une roue à augets (61, 65), la pico-turbine comportant, de plus, un distributeur d'eau (57, 93) comportant une entrée d'eau (58, 92) en provenance d'une retenue d'eau et au moins deux sorties d'eau (94) reliées à des raccords hydrauliques (52) montés sur des injecteurs fixés à des ouvertures traversantes (31, 32) du caisson.
- [Revendication 8] Pico-turbine (40, 60, 90) selon l'une des revendications 6 ou 7, dans laquelle au moins un injecteur (80) comporte une sortie conique (86) et un pointeau interne (82) à tête (85) conique en correspondance avec la forme de cette sortie, ce pointeau étant mobile entre une position où il

obture cette sortie et une position où cette sortie est ouverte et permet le réglage du débit d'eau injecté sur une roue à augets (61, 65).

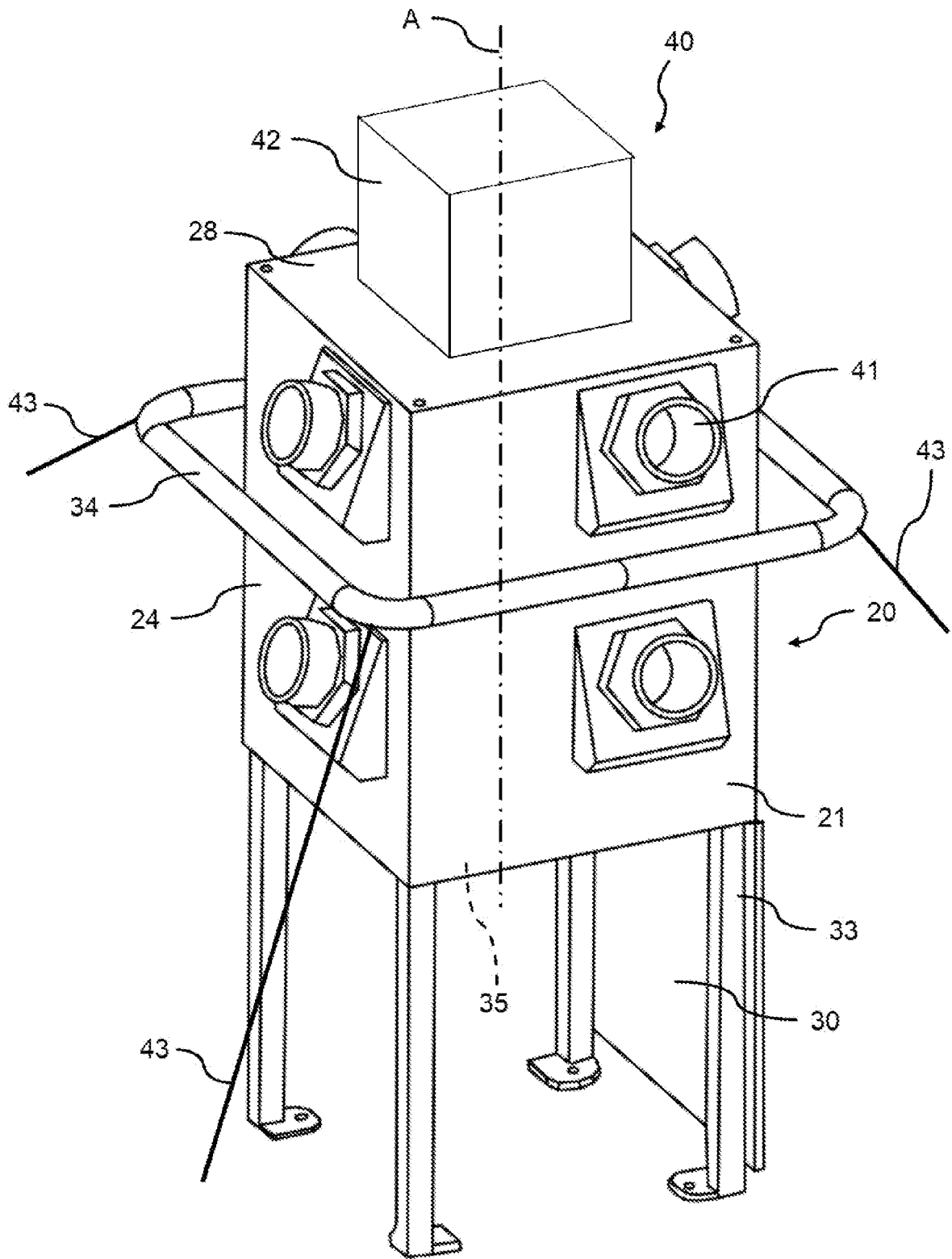
[Fig. 1]



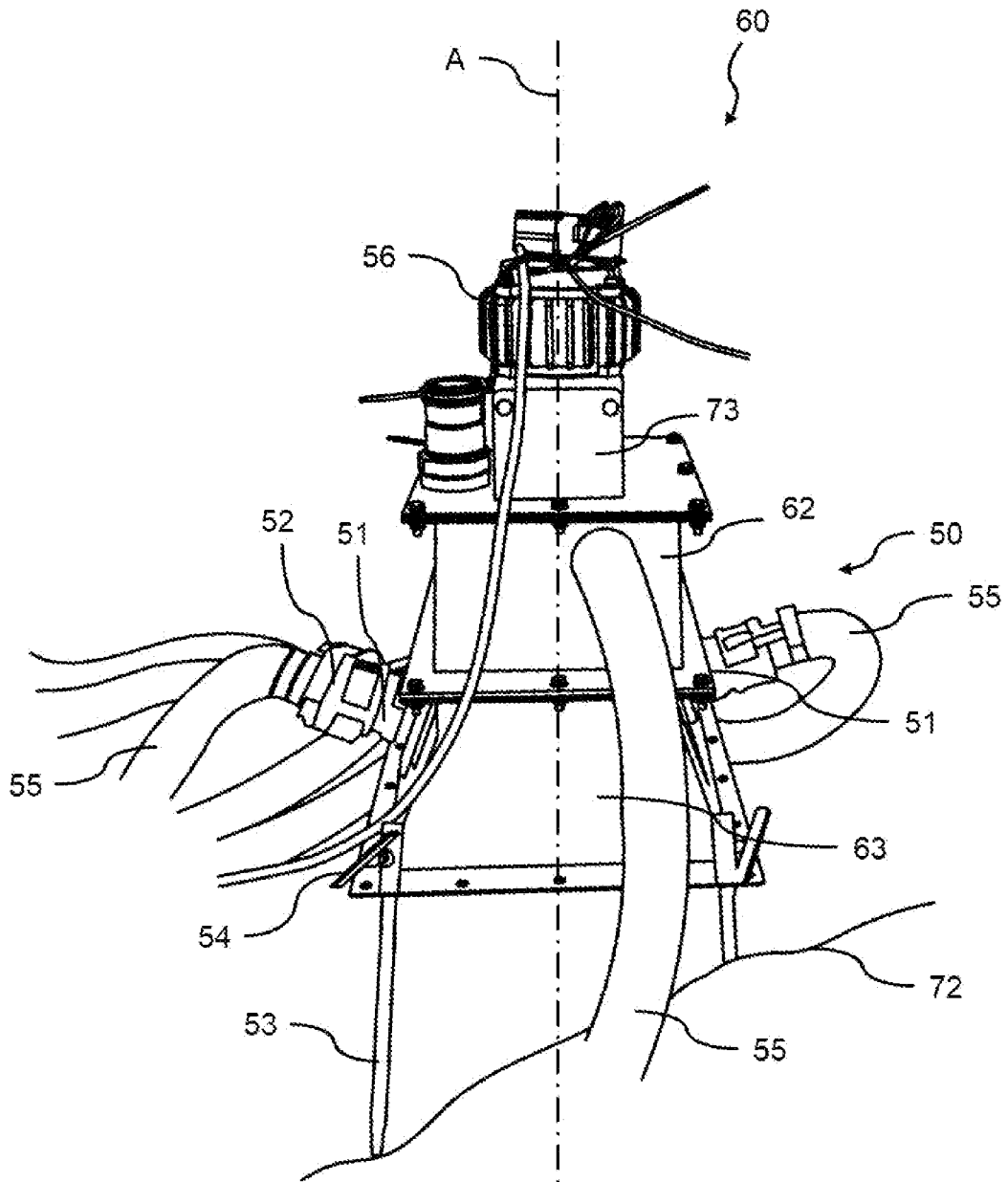
[Fig. 2]



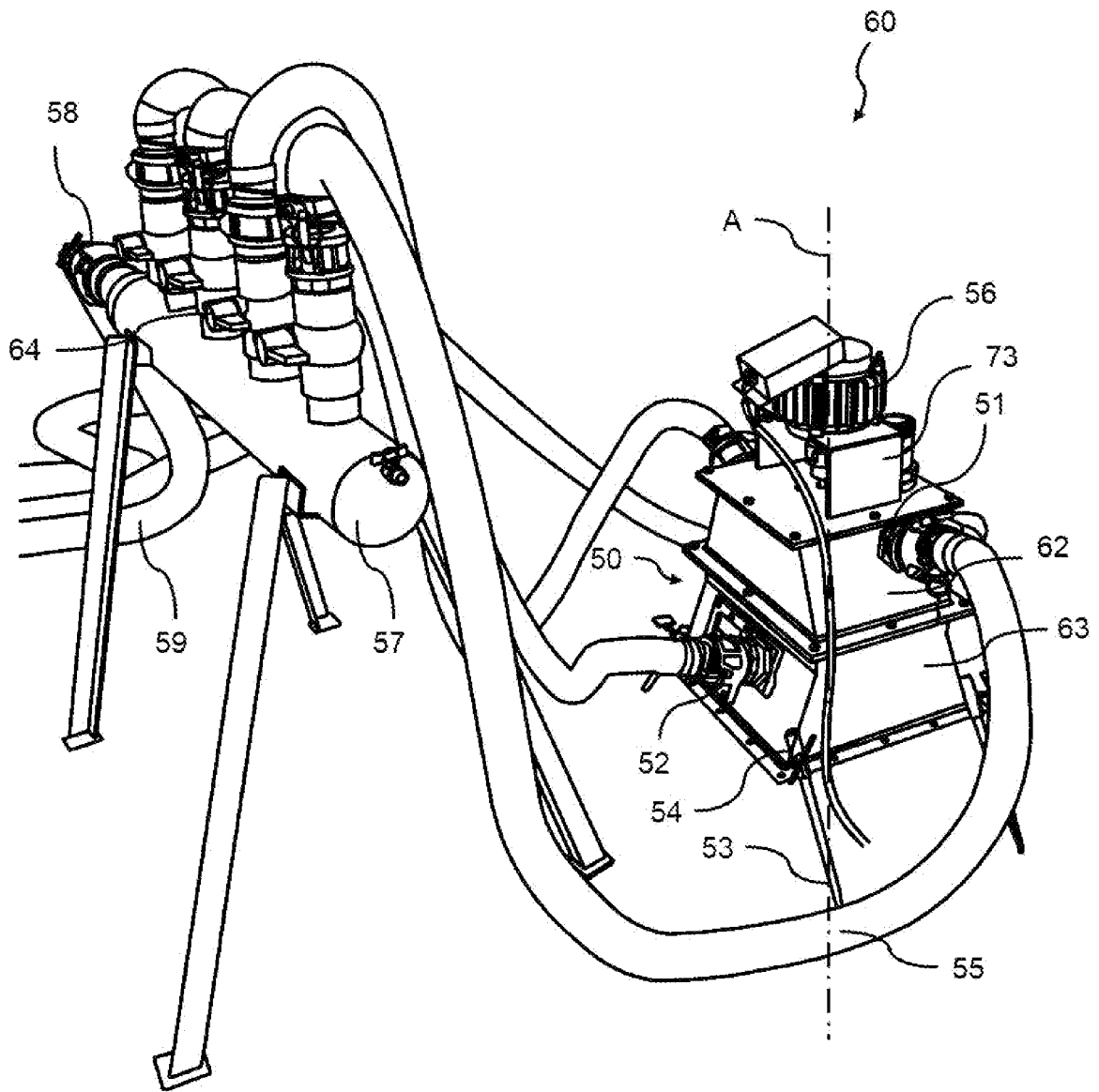
[Fig. 3]



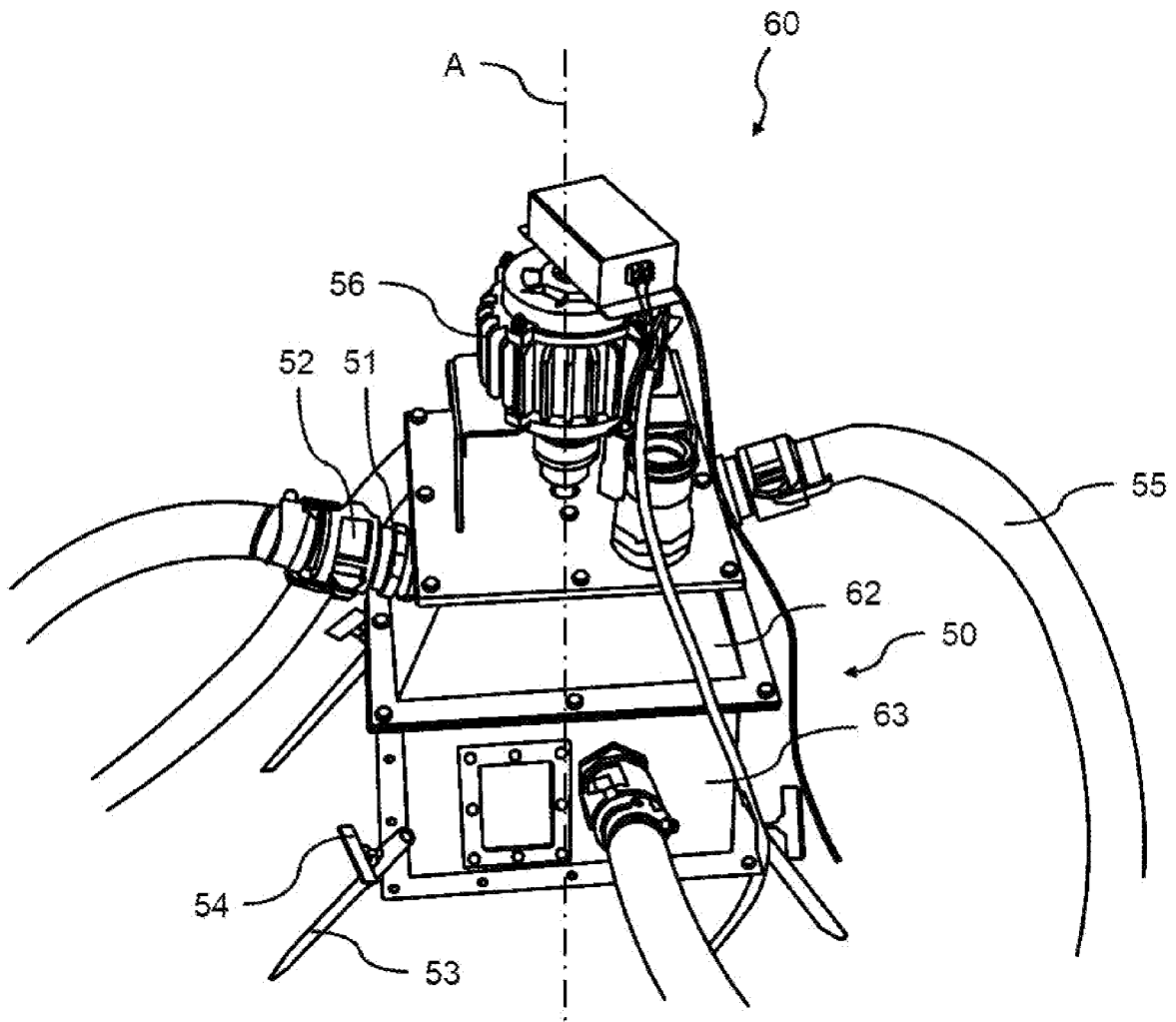
[Fig. 4]



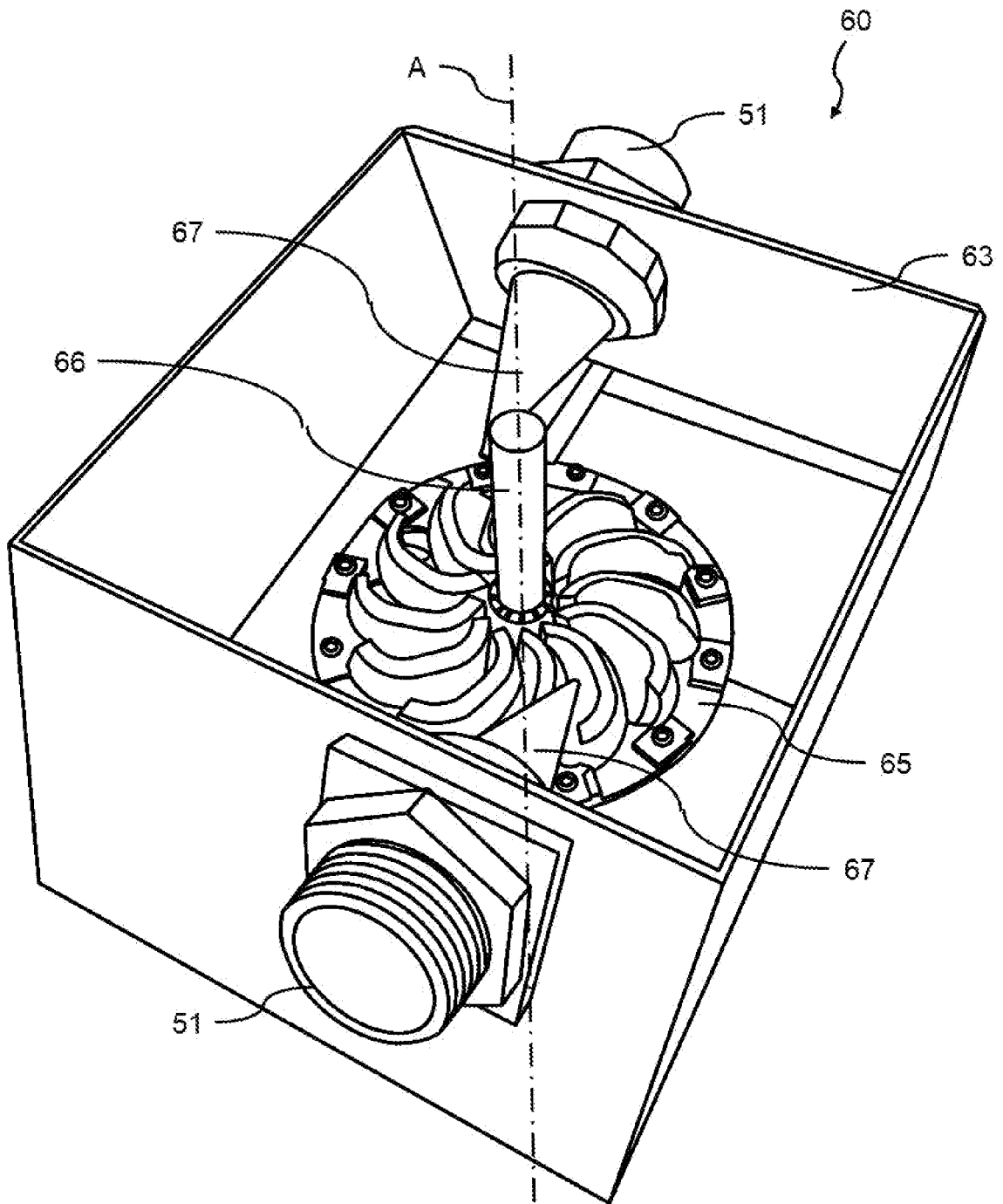
[Fig. 5]



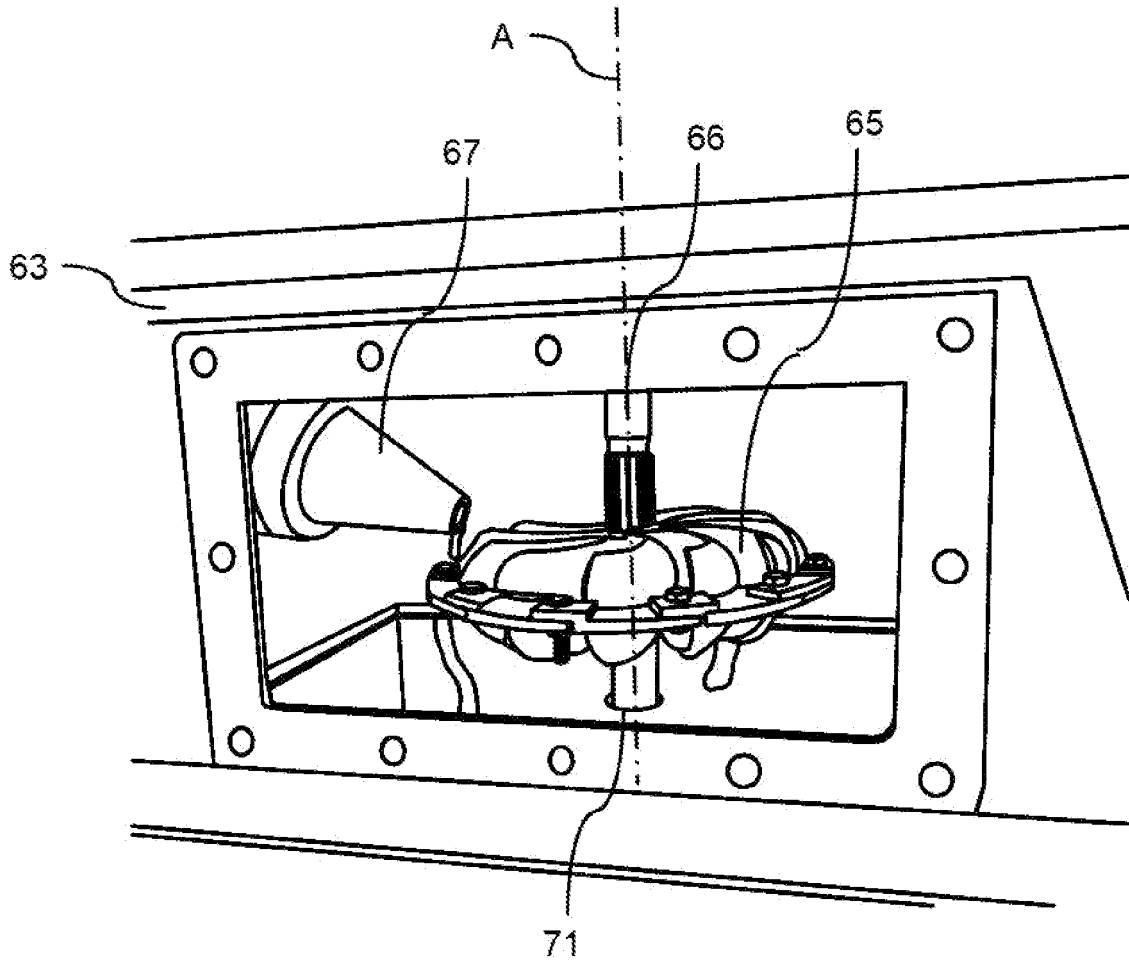
[Fig. 6]



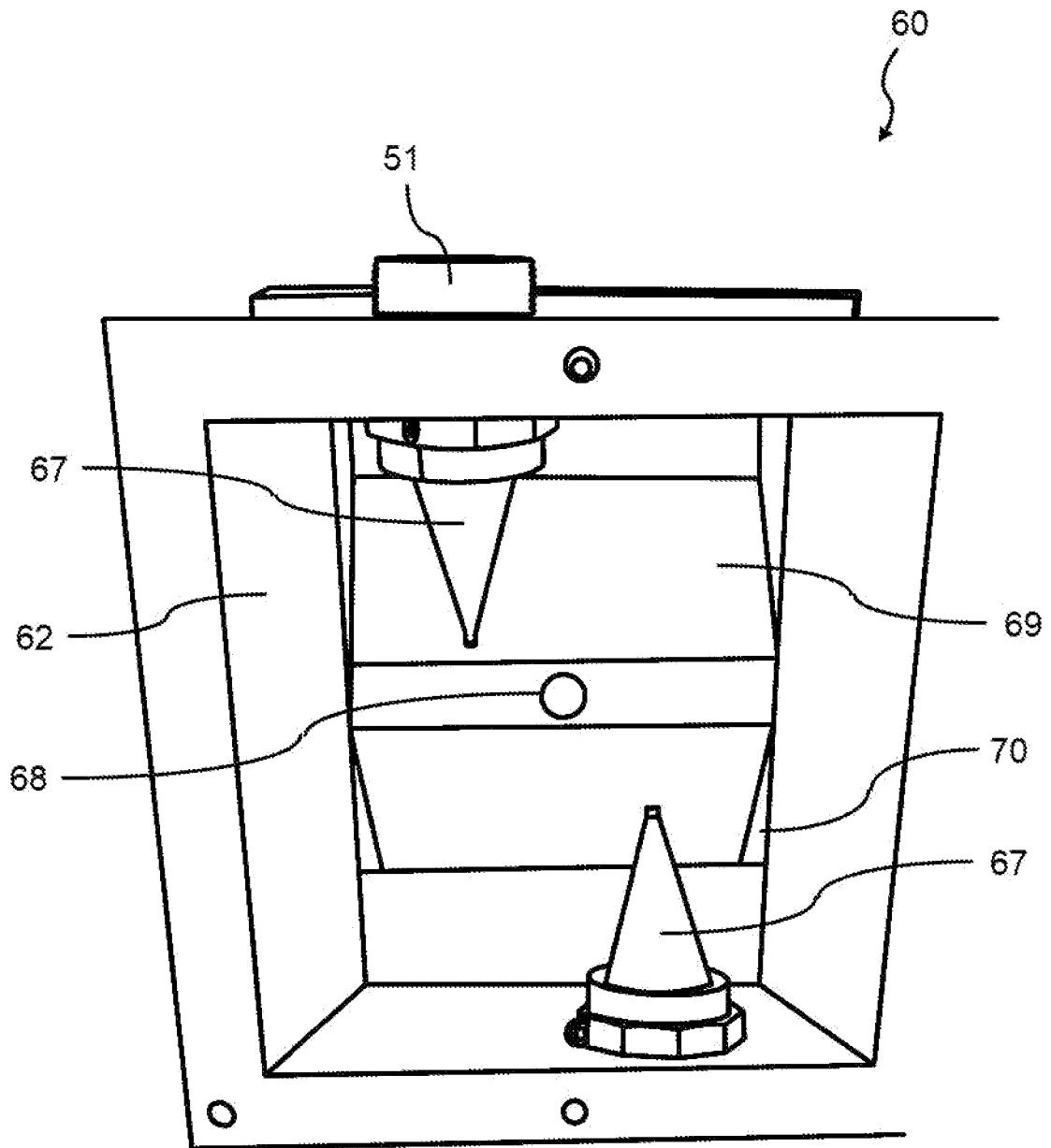
[Fig. 7]



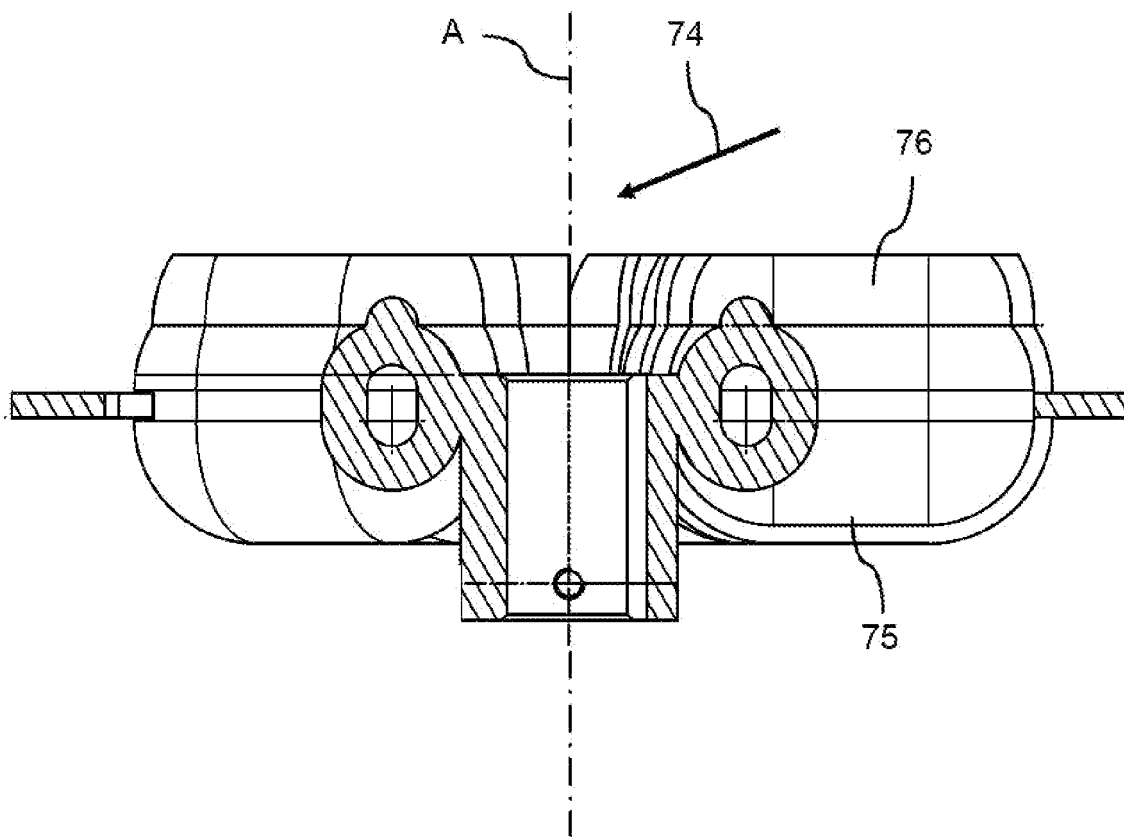
[Fig. 8]



[Fig. 9]

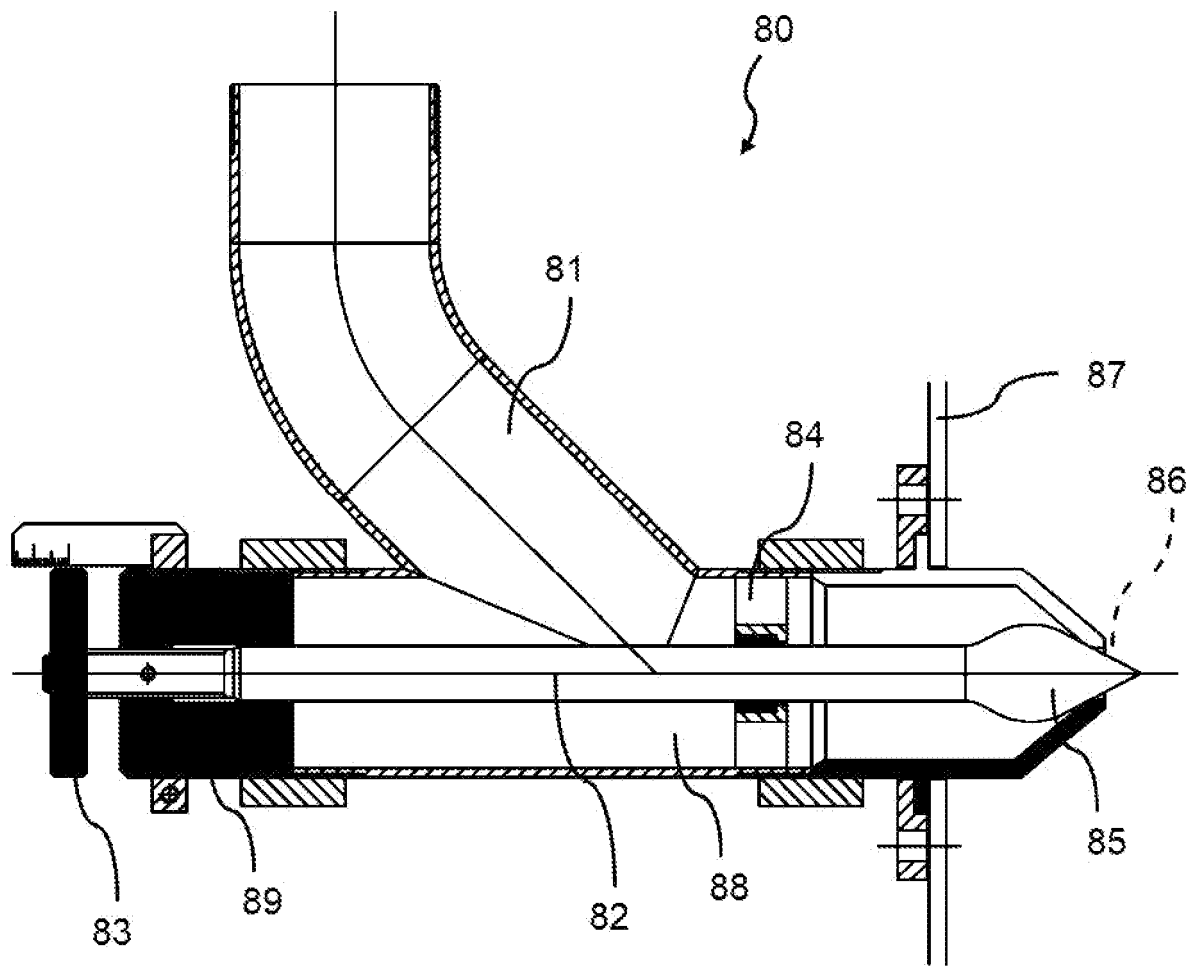


[Fig. 10]

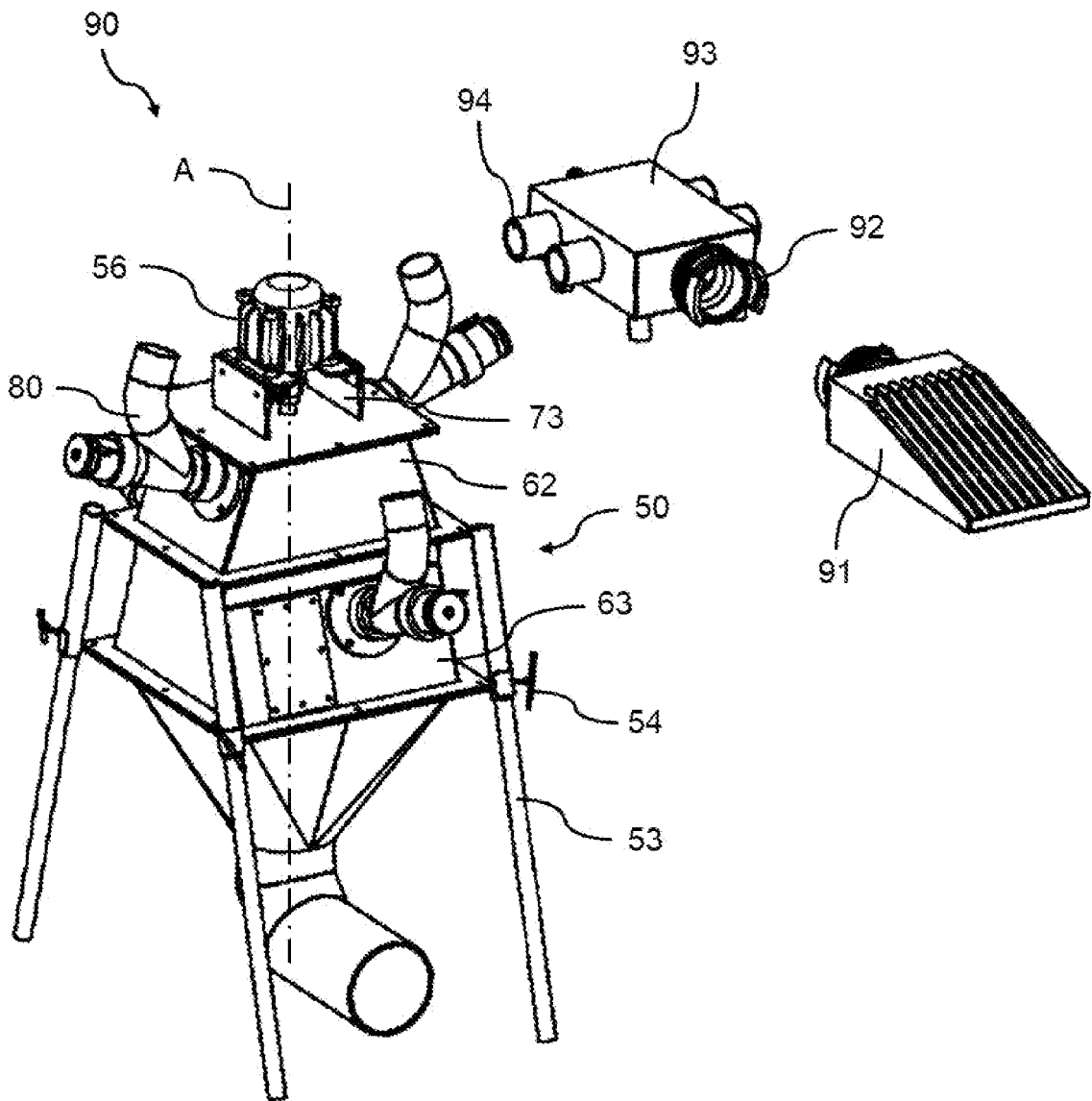




[Fig. 12]



[Fig. 13]



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

**FA 916651**  
**FR 2302510**

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2020/347831 A1 (WATSON GARY ALEXANDER [GB]) 5 novembre 2020 (2020-11-05)	1, 2, 4-6	F03B 1/04
A	* alinéas [0001], [0073] - [0076]; figures 1-7, 16 *	3, 7, 8	F03B 11/02 F03B 13/00 H02K 7/18
	-----		
X	WO 2018/161142 A1 (POTTER GREGORY R [CA]) 13 septembre 2018 (2018-09-13)	1-3, 5-8	
A	* alinéas [0001], [0034], [0035], [0056], [0057], [0067]; figures 4, 5, 7, 11, 12 *	4	
	-----		
X	US 2009/146422 A1 (SRYBNIK SIMON [US] ET AL) 11 juin 2009 (2009-06-11)	1	
A	* alinéas [0022] - [0024]; figures 1-8 *	2-8	
	-----		
A	KR 2013 0010547 A (GU CO LTD [KR]) 29 janvier 2013 (2013-01-29)	1-8	
	* alinéas [0001], [0026]; figure 2 *		
	-----		
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)</b>
			<b>F03B</b>
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
<b>29 septembre 2023</b>		<b>Lux, Ralph</b>	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2302510 FA 916651**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **29-09-2023**  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
<b>US 2020347831 A1</b>	<b>05-11-2020</b>	<b>AUCUN</b>	
<b>WO 2018161142 A1</b>	<b>13-09-2018</b>	<b>AUCUN</b>	
<b>US 2009146422 A1</b>	<b>11-06-2009</b>	<b>AUCUN</b>	
<b>KR 20130010547 A</b>	<b>29-01-2013</b>	<b>AUCUN</b>	