

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 74 01139

⑮ Rotor centrifuge générateur.

⑯ Classification internationale (Int. Cl.³). H 02 K 53/00; F 03 B 17/00.

⑰ Date de dépôt 14 janvier 1974, à 15 h 23 mn.

⑱ ⑳ ㉑ Priorité revendiquée :

㉒ Date de la mise à la disposition du public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 48 du 26-11-1976.

㉓ Déposant : GABRIELLI Michel et BAUCHERON Alphonse, résidant en France.

㉔ Invention de :

㉕ Titulaire : *Idem* ㉓

㉖ Mandataire :

REVENDICATIONS

1. Rotor centrifuge générateur d'énergie mécanique dont le boîtier circulaire comporte un aubage radial fixé sur le pourtour d'une cavité lenticulaire concentrique à l'arbre moteur de la
5 roue ; lors de la rotation du boîtier, cet aubage entraîne dans son mouvement un fluide aspiré par un ajutage prolongeant l'ouïe percée au centre du rotor. Liée au mouvement rotatif de la machine, la force centrifuge engendre, dans le fluide, une pression qui lui communique un complément énergétique s'ajoutant à l'éner-
10 gie de rotation déjà reçue. Ouvrant sur la périphérie de la roue, suivant le plan de rotation, une couronne de gicleurs laisse jaillir hors de la cavité centrale, le liquide entraîné, qui agit ensuite sur l'aubage d'une turbine hydraulique disposée à cet effet, concentriquement au rotor.
- 15 2. Rotor centrifuge générateur d'énergie mécanique, suivant la revendication précédente, caractérisée par le fait que la section totale des orifices de sortie périphériques est beaucoup plus faible que la section d'aspiration ou celle de transfert du fluide entre les aubes de la cavité, afin d'assurer au liquide
20 une faible vitesse radiale.
3. Rotor centrifuge générateur, suivant les revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que la structure de la cavité et les dimensions de ses ouvertures impliquent un remplissage total et constant de la dite cavité dont le contenu se répartit en "colonnes fluides", isolées par le cloisonnement radial et soumises
25 à l'action intensive de la force centrifuge.
4. Rotor centrifuge générateur, selon les revendications 1, 2 et 3, caractérisé par le fait que les orifices périphériques de la roue sont disposés suivant son plan de rotation, fournissant
30 ainsi des jets fluides capables d'actionner une turbine concentrique, placée suivant le même plan.
5. Rotor centrifuge générateur, selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé par le fait que la pression du fluide se transforme totalement en vitesse, au sortir du
35 rotor avant d'agir sur l'aubage de la turbine réceptrice.
6. Rotor centrifuge générateur, selon les revendications 1 et 3, caractérisé par le fait que la disposition strictement radiale de l'aubage exclut tout glissement et permet l'entraînement du fluide à la vitesse de rotation du boîtier.
- 40 7. Rotor centrifuge générateur, selon les revendications

précédentes, caractérisé par le fait que, dans l'espace balayé par l'aubage, la section de la cavité offerte au passage du fluide va croissant depuis le centre jusqu'au début du rétrécissement annulaire périphérique.

La présente invention concerne un moteur hydraulique dont l'énergie mécanique résulte de la mise en oeuvre d'un phénomène d'ampleur universelle, inéluctablement impliqué dans tout mouvement circulaire : la force centrifuge. Cette force intervient dans de nombreux mécanismes, et sa singularité la fait souvent assimiler à une sorte de "pesanteur radiale" aux propriétés voisines de celles de la pesanteur terrestre.

En effet, si dans les conduites forcées d'une centrale hydro-électrique, la gravitation terrestre est à l'origine de la pression du fluide qui meut les turbines, de la même manière, dans le rotor de l'appareil conforme à l'invention présente, la "pesanteur radiale" développée par la rotation, est génératrice de la pression hydraulique utile à la marche de la machine.

Mais le but de l'invention est, surtout, de fournir une énergie apparemment inépuisable, peu onéreuse, sans nécessiter les énormes installations des usines hydro-électriques, ni subir la redoutable pollution qu'imposent les moteurs à combustion interne, ainsi que les centrales thermiques ou nucléaires.

Par certaines de ses structures, l'appareil du genre en question peut être apparenté aux turbines de Fourneyron et de Schwamkrug, tandis que d'autres caractéristiques le relient à la turbine Pelton et aux divers coupleurs hydrauliques centrifuges.

Dans un mouvement rotatif, la force centripète lie le corps tournant à son axe de rotation et communique aux atomes constituant ce corps, une accélération centripète qui, bien que proportionnelle à la vitesse de rotation, s'exerce perpendiculairement à la direction de cette vitesse. Partant, la force centrifuge-force d'inertie opposée à l'accélération centripète- est, de même, rigoureusement radiale et perpendiculaire à la direction de la vitesse de rotation. Elle reste ainsi étrangère au couple des forces motrices du corps tournant.

Par exemple, dans le cas d'une machine tournante aussi élémentaire qu'un volant, que la roue soit un simple disque de carton épais de quelques millimètres, ou un lourd cylindre de fonte long d'un demi-mètre, si les vitesses angulaires ont les mêmes valeurs, la force centrifuge appliquée aux atomes situés à égale distance de l'axe, est identique pour les deux matériaux bien que l'énergie emmagasinée dans les deux volants en rotation soit très différente. L'indépendance de la force centrifuge vis à vis de l'énergie du corps tournant est ainsi nettement caracté-

térisée : même si l'effet centrifuge n'existait pas, un volant en rotation remplirait son rôle d'accumulateur d'énergie, exactement de la même manière.

De ce fait, la force centrifuge paraît n'être qu'un épiphé-
5 nomène surajouté au mouvement rotatif, dont il est, à la fois, indissociable et distinct. Il est d'ailleurs remarquable qu'aucun ouvrage de physique ou de mécanique n'indique de formule pour le calcul de l'énergie nécessaire à la production de l'effet centri-
fuge isolé.

10 Cependant, en déplaçant radialement son point d'application, la force centrifuge est susceptible de produire un travail mécanique. Mais, au même titre que la force qui le produit, ce travail reste totalement étranger au bilan énergétique de la rota-
tion. Donc, paradoxalement, ce travail constitue lui-même une
15 source d'énergie, comme le montre l'exemple mécanique suivant :

Apparenté aux régulateurs de Watt ou de Porter, le système tournant schématisé par la figure 1, est aussi un volant par ses deux masselottes M et M', mais un volant particulier, capable de se déformer sous l'action centrifuge de la rotation. Un moteur
20 débrayable (non figuré) assure la rotation du système.

Dès la mise en marche, les masselottes M et M' entraînées dans le mouvement rotatif de l'ensemble, subissent l'action de la force centrifuge et exercent une traction radiale sur les bielles de jonction articulées sur les deux manchons centraux
25 supérieur et inférieur. Le manchon supérieur est claveté sur l'arbre d'entraînement central, alors que le manchon inférieur est libre et peut coulisser vers le haut, sous la traction des bielles dont il est solidaire. Par l'intermédiaire de la bague B, le ressort à boudin R, enfilé sur l'arbre central, reçoit
30 la poussée du manchon inférieur. La bague B comporte, en outre, un dispositif assurant son verrouillage automatique dans une gorge prévue à cet effet, sur l'arbre central. Progressant avec l'accélération angulaire motrice, la force centrifuge éloigne
graduellement les masselottes M et M' de l'arbre central, modi-
35 fiant ainsi la forme initiale de l'appareil. Le moment d'inertie des masses en rotation croît avec leur déplacement radial, tandis que, parallèlement, augmente la dépense d'énergie motrice. La déformation de la structure losangique atteint son maximum lorsque la bague B, parvenue au niveau de la gorge adhoc, se verrouille
40 sur l'arbre central. A ce moment, le système moteur est débrayé.

L'énergie mécanique absorbée par l'accélération angulaire des masselottes et de la structure a été emmagasinée dans la masse de ces dernières sous forme cinétique, au cours de la mise en vitesse. Dès l'arrêt du moteur, cette énergie cinétique est restituée en totalité à l'arbre d'entraînement et peut être récupérée. Aucune énergie n'est donc perdue dans la rotation, sauf celle des frottements. Cependant, lorsque la structure s'arrête après avoir repris sa forme initiale, le ressort à boudin R reste comprimé, maintenu par le blocage de la bague B. L'énergie potentielle emmagasinée par ce ressort correspond au travail de la force centrifuge déplaçant les masselottes entre les rayons r et r' . Cette compression du ressort n'a rien changé au bilan énergétique de la rotation, car elle lui est étrangère, au même titre que la force centrifuge. Comme la détente du ressort fournit une énergie compensant largement les pertes par frottement, un reliquat d'énergie reste disponible pour une utilisation extérieure à l'appareil. Pourtant, ce mécanisme n'a qu'une valeur d'exemple car son processus alternatif ne saurait convenir à un usage industriel en raison de son faible potentiel et de son maniement difficile. Par contre, par transposition des paramètres essentiels de ce schéma mécanique à un système dans lequel l'action centrifuge s'exerce sur un fluide, semble mieux répondre aux exigences de la pratique industrielle.

La paroi d'un tube tronconique inversé porte une série d'ailettes radiales, minces réglettes fixées intérieurement suivant la génératrice du cône. Extérieurement, le tube tronconique repose sur deux assises circulaires en appui sur deux jeux de galets munis de pneumatiques assurant sa libre rotation. Les galets supérieurs, actionnés par des moteurs électriques, entraînent le tube dans leur mouvement rotatif - (fig 2). L'ouverture étroite du tronc de cône, à la base, est fermée par une demi-sphère dont la paroi est percée d'un trou, suivant l'axe vertical du tube. A ce niveau, les ailettes élargies se rejoignent au centre en étoile et occupent toute la section du tube et de la demi-sphère terminale. Cette partie basse du tube plonge dans l'eau d'un réservoir, et, dès la mise en marche de l'appareil, le liquide retenu entre les ailettes est entraîné dans la rotation et instantanément plaqué contre la paroi du cône par l'action de la force centrifuge. Par l'ouverture centrale, un courant d'eau s'établit et remplace le liquide entraîné par la rotation. Conjugée avec la

cônicité de la paroi, la poussée radiale de la force centrifuge étale le liquide en une nappe annulaire qui s'élève contre la face interne du tube ; la vitesse angulaire de ce dernier étant constante, la montée liquide accroît le rayon de rotation de la nappe fluide, donc aussi son moment d'inertie et sa vitesse circulaire, en absorbant l'énergie motrice correspondante. Simultanément, avec la croissance du rayon, la force centrifuge s'intensifie, reconduit et renforce les phénomènes énoncés, accélérant ainsi la montée du liquide contre la paroi du cône. La nappe fluide s'amincit en s'élevant et s'étire sur l'évasement du tube cône entre les ailettes qui l'entraînent dans leur mouvement rotatif. Le liquide parvient enfin au bord supérieur du tube déborde et s'échappe tangentielllement, emporté par l'énergie cinétique que la rotation du tube a accumulé dans sa masse. A ce moment, (fig 2) il est recueilli dans une volute où sa vitesse se transforme en pression, avant de s'élever, par une tuyauterie, jusqu'à un réservoir dont le niveau correspond à la pression atteinte (fig 2). Motrice du tube tronconique, l'énergie mécanique initiale est devenue cinétique dans la masse du fluide accéléré, et s'emmagine, en dernier lieu, sous forme potentielle, dans le réservoir de retenue. Mais cette énergie mécanique transformée, correspond seulement à la hauteur d'eau H , comprise entre le bord supérieur du tube tronconique et le niveau du réservoir de retenue, car la hauteur d'eau additionnelle, H' exprime le travail de la force centrifuge déplaçant son point d'application contre la pente du cône, entre les rayons r et r' , lors de l'ascension du liquide dans le tube tronconique (fig 2). Comme celle du ressort comprimé (premier exemple) cette part d'énergie potentielle, d'origine centrifuge, reste étrangère au bilan énergétique de la rotation.

Finalement, canalisée par une tuyauterie, l'eau du réservoir de retenue actionne une turbine hydraulique et retombe dans le réservoir inférieur (fig 2). L'énergie mécanique produite par la hauteur de chute est ensuite transformée en courant électrique dont une partie assure la rotation du tube et compense les pertes par frottements. Un reliquat d'énergie électrique reste disponible pour une utilisation extérieure à l'appareil et constitue la source d'énergie en question.

Cependant, malgré sa valeur démonstrative et sa simplicité, ce type de générateur hydraulique devrait être construit en très

grandes dimensions ou bien reproduit à de nombreux exemplaires pour fournir un débit d'énergie appréciable, même en utilisant un liquide lourd comme le mercure. En conservant le principe et les paramètres de base, force est donc de s'orienter vers un appareil plus compact, mieux adapté à la pratique industrielle.

L'ensemble de cette machine est schématisé par la figure 3, les figures 4 et 5 donnant les détails de structure de ses deux pièces principales. Deux pièces tournantes coaxiales constituent en effet l'essentiel de la machine : un rotor central, générateur de fluide sous pression, et une turbine réceptrice, concentrique, transformant la vitesse du fluide en énergie mécanique.

Le générateur central est une sorte de roue creuse, composée de deux pièces de révolution, en forme d'assiette, accolées par un bourrelet périphérique et assemblées, à ce niveau, par une colonne de boulons (fig 4 et 5). Une des pièces de ce boîtier comporte un centrage recevant l'arbre de commande, tandis que la pièce opposée est percée, au centre, d'une ouïe circulaire prolongée extérieurement par un ajutage tronconique (fig 4). L'ouverture centrale débouche sur une cavité de section sensiblement lenticulaire, entièrement cloisonnée par un ailetage disposé radialement et maintenu par des rainures fraisées dans l'épaisseur des coquilles du boîtier. Près du bord de l'ouïe, les ailettes sont recourbées dans le sens de la rotation, afin de faciliter l'admission du fluide dans le boîtier (fig 4). Entre les boulons d'assemblage, la périphérie du rotor est percée d'une série de trous, orientés radialement, et dont l'axe coïncide avec le plan de jonction des pièces du boîtier (fig 4). Ces trous sont alésés et épaulés (fig 4 et 6), afin de recevoir, chacun, un gicleur usiné en acier dur, soigneusement calibré et poli (fig 6). En face de chaque boulon, entre les trous, des rainures fraisées maintiennent de courtes ailettes radiales (fig 4).

L'aubage de la turbine hydraulique, concentrique au rotor, est monté, latéralement, sur la jante déportée d'une roue dont l'arbre central, tubulaire, est coaxial à l'arbre d'entraînement du rotor (fig 4). La forme générale des aubes de la turbine (fig 4, plan et profil) n'est qu'indicative car leur orientation exacte, leur courbure et leur dimension sont fonction des caractéristiques du rotor central, dont les jets fluides émis varient avec les dimensions et la vitesse de rotation de l'appareil. Pour faciliter la construction et le montage de cet aubage, sa fabrica-

tion peut être réalisées en plusieurs tronçons, les ailettes étant d'abord soudées sur des pièces cornières courbes, fixées ensuite sur la face de la jante, comme visible (fig 4, coupe).

La figure 5 précise le détail d'un passage de boulon d'assemblage des coquilles du boîtier rotor (coupe suivant le rayon OX, fig 4-plan). La figure 6 montre l'aspect de l'alésage épaulé, au niveau d'un trou radial, ainsi que la coupe d'un gicleur monté, dont l'alésage divergent raccorde sa courbure avec les pentes intérieures du boîtier (coupe suivant OY, fig 4-plan).

10 Le schéma d'ensemble de la figure 3 montre, en élévation, la disposition générale des éléments de l'appareil, mis à part les perfectionnements conformes à l'invention, à lui faire éventuellement comporter.

Un carter circulaire, en forme de cloche évasée, 1, recouvre, par le dessus, le mécanisme mobile ; à sa partie supérieure est fixée la collerette d'un boîtier 2, support des paliers des deux arbres coaxiaux des pièces tournantes.

L'extrémité de l'arbre central 3 est commandée par le système moteur du boîtier-rotor (non figuré), tandis que celle de l'arbre tubulaire 4 comporte un moyen 8, poulie ou engrenage, transmettant l'énergie mécanique de la turbine hydraulique, à l'appareillage utilisateur. Par son plateau terminal, l'arbre central 3 s'emboîte dans le centrage 5 de la coquille supérieure du rotor 7, alors que la roue 6 se fixe sur le plateau de l'arbre tubulaire 4. A sa base, le carter supérieur est bordé par une collerette annulaire 10, accolée à une pièce homologue 11, limitant la périphérie d'un cône renversé, constitué par le carter inférieur de l'appareil. Les collerettes, percées de trous, sont garnies d'un joint intercalé et réunies par une couronne de boulons. Le carter inférieur fait ainsi office de réservoir étanche et, par la tubulure 9, fixée sur le dessus du carter supérieur, reçoit le fluide indispensable au fonctionnement de l'appareil. De plus, cette tubulure assure le maintien de la pression atmosphérique à l'intérieur des carters. Le niveau du liquide, dans le carter inférieur, doit permettre à l'ajutage central tronconique 13, d'y plonger amplement. La virolle 14, concentrique à l'ajutage 13, est solidaire d'un ailetage radial statique 15, fixé à la paroi du carter inférieur.

Dès que s'amorce la rotation du boîtier-rotor 7, l'air qu'il contient est entraîné dans le mouvement par les ailettes de la ca-

vité ; soumis aux effets de la force centrifuge il est évacué à la périphérie du rotor par les gicleurs 16a et 16b. Simultanément, une dépression s'établit dans la cavité du rotor et le liquide s'élève dans l'ajutage central, poussé par la pression atmosphérique. La vitesse de rotation, croissant, la dépression s'intensifie dans la cavité du rotor et le liquide parvient au niveau de l'ailetage radial ; instantanément, il subit l'impulsion centrifuge qui le lance vers la périphérie de la cavité ; liquide et air résiduel sont alors évacués radialement par les gicleurs et projetés sur l'aubage de la turbine qui se met en mouvement. Mais la montée du fluide, dans l'ajutage central, surpasse le débit des gicleurs et la cavité se remplit totalement de liquide. Bientôt la vitesse du rotor atteint son maximum et la masse liquide, entraînée par le cloisonnement radial, est entièrement soumise à la contrainte centrifuge. A la périphérie du rotor, une couronne de jets rigides fuse par les orifices des gicleurs et heurte les aubes de la turbine (17a et 17b) dont la rotation atteint vite son régime d'utilisation. Enfin, pratiquement sans énergie, le fluide s'échappe par le pourtour de la turbine et retombe vers le carter inférieur, en suivant la pente du cône. L'ailetage radial, fixé au fond du carter, canalise le liquide vers le centre du récipient et réduit à néant toute rotation résiduelle intempestive dans la zone centrale du carter inférieur où s'effectue l'aspiration du fluide. Par ailleurs, cet ailetage fixe concourt au refroidissement du liquide échauffé par les frottements mécaniques, en canalisant sa chaleur vers la paroi du carter, elle-même refroidie, extérieurement, par l'ailetage fixe 18.

Dans la cavité du rotor, le fluide est soumis aux contraintes conjuguées de l'accélération circonférencielle et de la force centrifuge, avant d'être évacuée radialement par les gicleurs périphériques dont les orifices ont une section totale beaucoup plus faible que la section de l'ajutage d'aspiration et celle des passages entre les aubes du rotor. En effet, dans l'espace balayé par les aubes du rotor, la section offerte au passage du fluide va croissant depuis le centre jusqu'à la périphérie de la cavité, tandis que, simultanément, la vitesse radiale du fluide va décroissant entre ces deux zones. Ce ralentissement de la vitesse de transfert, dans la cavité, assure une meilleure stabilisation des "colonnes liquides" réparties entre les aubes du rotor et prolonge leur séjour dans le "champ de pesanteur radiale" créé loca-

lement par la force centrifuge.

Au sortir des orifices des gicleurs, à la périphérie du rotor, l'énergie des jets fluides est essentiellement cinétique ; mais, comme l'énergie potentielle du liquide retenu par le réservoir supérieur, dans l'exemple de la figure 2, la vitesse de ces jets a deux origines : d'une part, le fluide est animé d'une vitesse tangentielle très voisine de la vitesse circulaire du rotor, et, d'autre part, nanti d'une vitesse radiale importante, résultant de la pression engendrée par l'action de la force centrifuge sur les "colonnes liquides" entraînées dans la rotation par l'aubage, entre les rayons r et r' du rotor (fig 3).

Pour cette machine, comme dans les exemples précédents, l'épiphénomène centrifuge reste totalement indépendant de l'énergie de rotation du rotor ; seule la vitesse tangentielle des jets coûte de l'énergie motrice puisqu'elle est orientée suivant la direction de la vitesse de rotation et qu'elle résulte de l'accélération de la masse fluide entraînée par l'aubage du rotor. L'énergie motrice initiale, fournie à l'arbre du rotor, étant récupérable sur l'arbre de la turbine hydraulique, l'excédent énergétique d'origine centrifuge, compense largement les pertes par frottement et laisse de ce fait, un reliquat utilisable en dehors de l'appareil ; dès que le rotor est lancé, ce dernier constitue donc une source d'énergie.

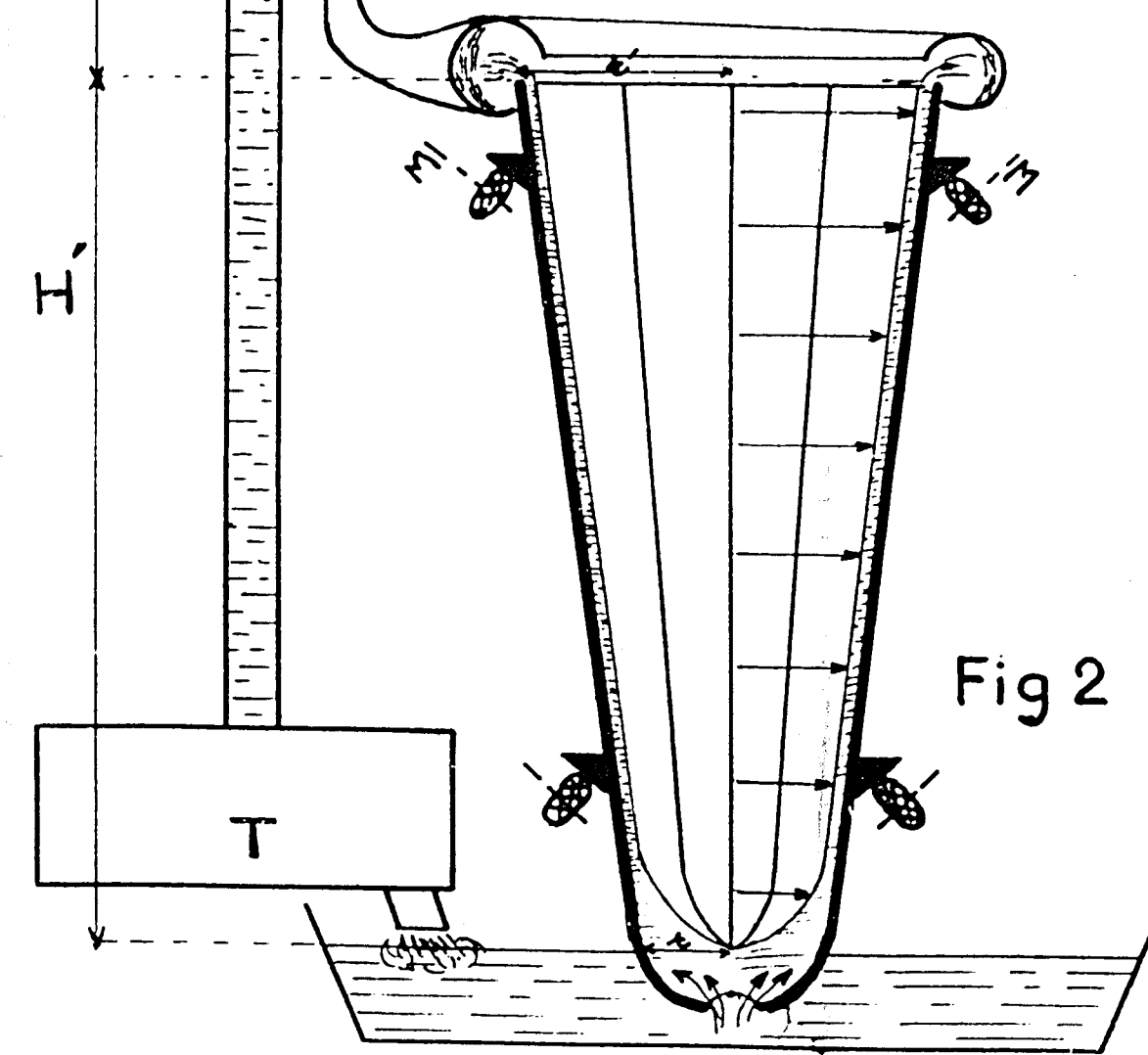
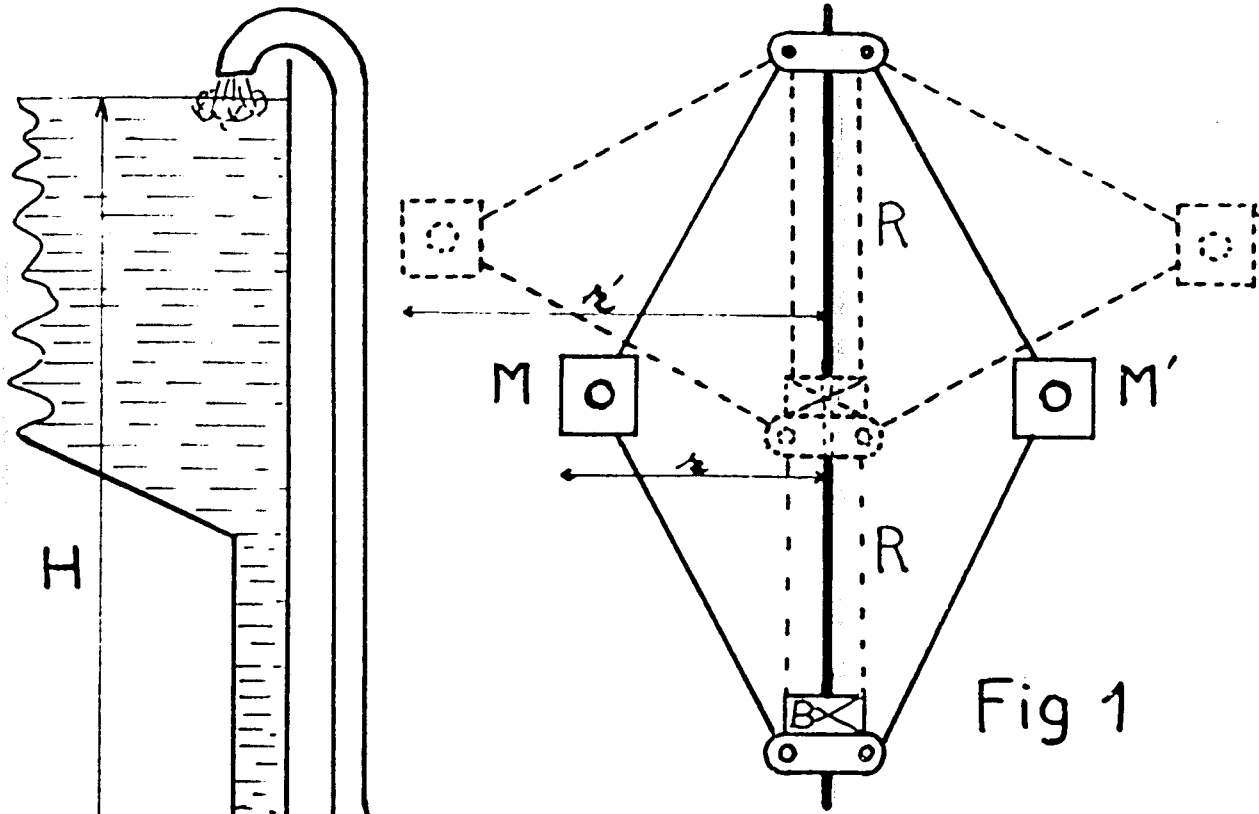
D'après la valeur des deux vitesses animant les jets fluides périphériques, il est aisé de préciser l'angle selon lequel ils heurteront les aubes de la turbine et de déterminer, ainsi, l'optimum de leurs caractéristiques.

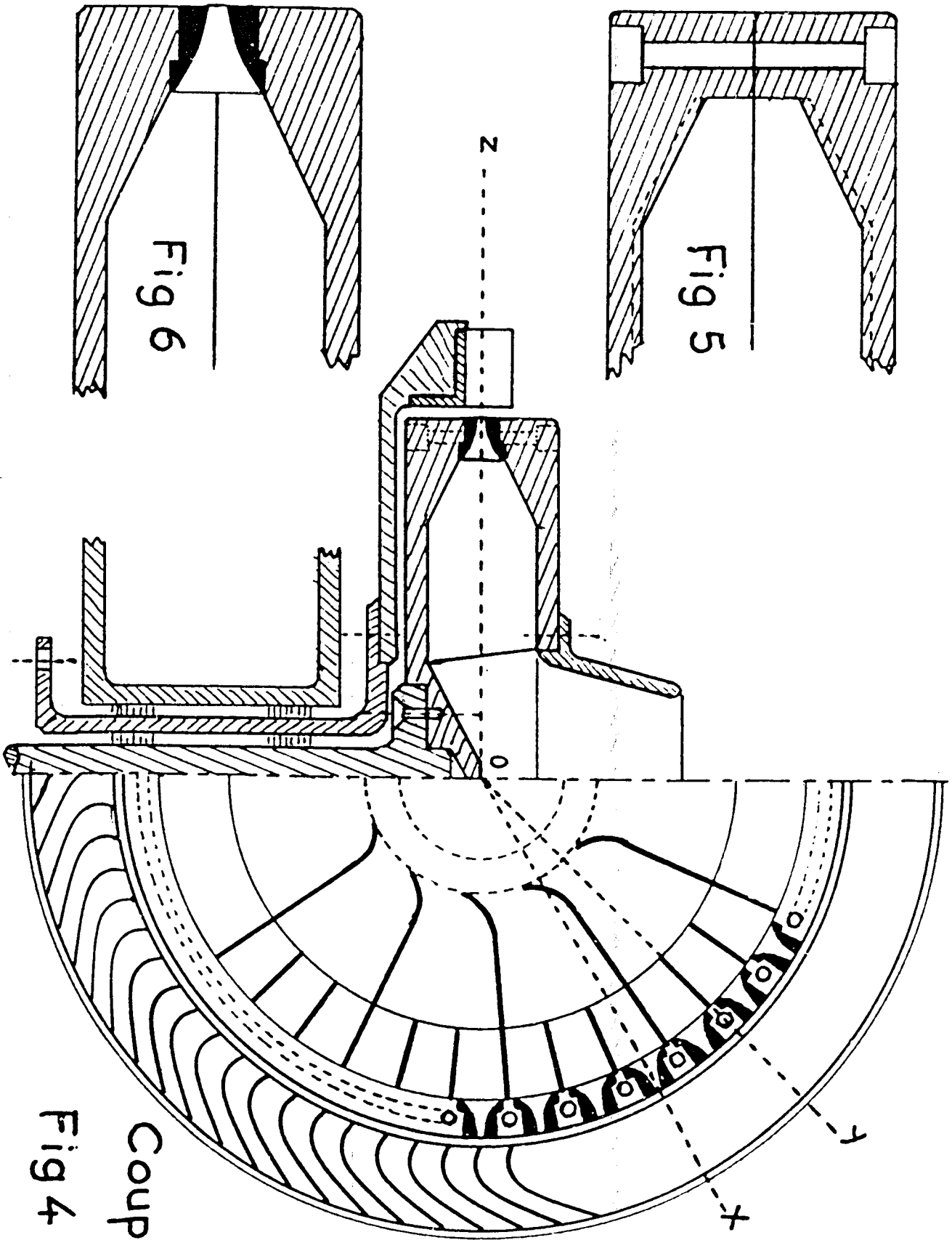
De plus, afin de disposer d'une puissance variable sur l'arbre de turbine, tout en conservant une vitesse de rotation quasi-constante, une régulation peut être prévue comme suit : elle consiste en une mobilité longitudinale de l'arbre de la turbine, commandé par un régulateur de type Watt, ce qui a pour effet de soustraire, totalement ou partiellement, les ailettes de cette turbine à l'action motrice des jets. La liaison entre la turbine et le rotor peut être mécanique, fluide ou électrique assurant donc également une vitesse relativement constante du rotor quelque soit l'importance du couple fourni à l'arbre de la turbine pour la part d'utilisation extérieure. Il résulte de ce qui précède que le rotor fonctionne, préférentiellement, à débit relativement constant, une partie du fluide pouvant être déchargée

2310017

directement au réservoir sans actionner l'aubage de turbine quand la part d'utilisation extérieure de l'énergie est faible ou nulle.

Le rotor fonctionnant toujours totalement rempli, il est évident que la contenance initiale du réservoir sera suffisante pour permettre, en permanence, la pénétration de l'ajutage d'aspiration dans le liquide.





Coupe OZ

Fig 4

Fig 6

Fig 5