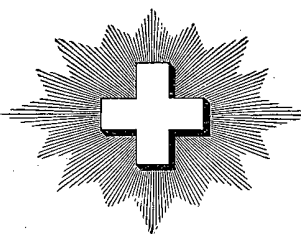


CONFÉDÉRATION SUISSE

BUREAU FÉDÉRAL DE LA



PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

EXPOSÉ D'INVENTION

N° 54375

15 novembre 1910, 8 h. p.

Classe 102a

BREVET PRINCIPAL

Nikola TESLA, Manhattan-New York (E.-U. d'Am.).

Machine rotative pouvant travailler comme pompe, ventilateur, moteur, etc.

Dans l'application pratique de la puissance mécanique basée sur l'emploi d'un fluide véhicule de l'énergie, il a été démontré que, pour obtenir le rendement le meilleur, les changements de vitesse et de direction de mouvement du fluide doivent être aussi graduels que possible. Dans les formes actuelles de machines établies à cet effet, des changements plus ou moins soudains, des chocs et des vibrations sont inévitables. De plus, l'emploi de pistons, palettes ou aubes pour communiquer de l'énergie à un fluide ou l'en recevoir conduit nécessairement à de nombreuses défauts et restrictions et ajoute à la complication de la construction des frais de fabrication et d'entretien quelquefois élevés.

La présente invention vise à la suppression de ces inconvénients. Elle est basée sur les considérations suivantes: On sait qu'un fluide possède, entre autres, deux propriétés saillantes, savoir l'adhésion et la viscosité. Par suite de ces propriétés, un corps mû à travers un milieu de ce genre rencontre un obstacle particulier à effet double: l'un provenant du choc du fluide aux aspérités de la masse du corps et l'autre provenant

de forces intérieures du fluide s'opposant à la séparation moléculaire de celui-ci. Comme conséquence inévitable, une certaine quantité de liquide est entraînée par le corps en mouvement. Inversement, si le corps est placé dans un fluide en mouvement, c'est lui qui sera entraîné par le fluide en mouvement dans la direction de mouvement. Ce sont là des faits qui, en eux-mêmes, sont observés journellement, mais jusqu'à présent il n'a pas été construit de machine rotative se basant principalement sur ces propriétés d'un fluide.

La machine rotative pouvant travailler comme pompe, ventilateur, moteur, etc., qui fait l'objet de la présente invention est basée sur l'utilisation des effets d'adhésion et de viscosité d'un fluide véhicule de l'énergie et comporte, à l'intérieur d'une enveloppe avec entrée et sortie pour le fluide, une roue rotative sans palettes, ni aubes, ni autres organes directeurs de fluide, disposée pour permettre au fluide en mouvement à travers la roue de suivre un parcours naturel de la moindre résistance, libre de tout guidage contraint par palettes, aubes ou autres organes directeurs

et avec une transmission d'énergie entre la roue et le fluide déterminée par les effets d'adhésion et de viscosité du fluide en contact avec la roue.

Le dessin ci-joint représente, à titre d'exemples, deux formes d'exécution de l'objet de l'invention. Les fig. 1 et 2 montrent par deux coupes perpendiculaires l'une à l'autre une machine établie pour fonctionner comme pompe, tandis que les fig. 3 et 4 représentent, par deux coupes analogues, une machine disposée pour fonctionner comme turbine motrice au moyen d'un fluide élastique sous pression.

La machine représentée aux fig. 1 et 2 comporte une roue rotative composée d'un jeu de disques circulaires plats, rigides, 1, placés à une certaine distance les uns des autres sur un arbre rotatif 2, sur lequel ils sont fixés et maintenus en position les uns par rapport aux autres au moyen d'un collier 4, d'un écrou de serrage 3 et de rondelles d'espacement 5. Chacun de ces disques 1 présente un certain nombre d'ouvertures centrales 6 laissant entre elles des portions solides formant rais 7, courbées comme montré à la fig. 1, pour réduire la perte d'énergie due à l'impulsion du fluide.

La roue rotative est disposée à l'intérieur d'une enveloppe en deux parties 8, ayant une forme en volute par rapport à l'arbre 2 qui en traverse les parois latérales par des presse-étoupe 9, ladite enveloppe étant pourvue, d'une part, de conduits d'admission de fluide 10 débouchant en regard de la position centrale à ouvertures 6 de la roue rotative et, d'autre part, d'une tubulure 11 pour la sortie du fluide, s'élargissant vers l'orifice de sortie où elle est destinée à être reliée à une conduite de refoulement. L'enveloppe 8 repose sur un socle 12 partiellement représenté et portant aussi les supports ou coussinets (non indiqués) par l'arbre 2.

En admettant que l'arbre 2 avec la roue rotative soit mis en rotation dans le sens de la flèche en traits pleins, le fluide, grâce à ses propriétés d'adhésion et de viscosité, sera, en entrant par les conduits 10 et en venant en contact avec les disques 1, saisi et entraîné

par ces derniers et soumis à deux efforts, l'un agissant tangentiellement dans la direction de la rotation et l'autre radialement vers l'extérieur (effort centrifuge). L'effet combiné de ces deux efforts tangentiels et centrifuges est de faire mouvoir le fluide avec une vitesse croissante d'une façon continue suivant un parcours en spirale, jusqu'à ce qu'il arrive à la tubulure de sortie 11, par laquelle il est déchargé. Ce mouvement libre du fluide, libre de tout guidage contraint par aubes, palettes, etc. et dépendant principalement des propriétés signalées du fluide, lui permet de prendre de lui-même un parcours naturel de la moindre résistance et de changer sa vitesse et sa direction de mouvement par degrés insensibles.

Pendant que le fluide traverse l'intérieur de l'enveloppe, les particules de fluide peuvent exécuter une ou plusieurs révolutions ou une partie seulement d'une révolution. Dans chaque cas particulier, leur parcours peut être calculé exactement et représenté graphiquement. Mais, on peut aussi obtenir avec suffisamment de précision le nombre de révolutions des particules de liquide par voie empirique en déterminant simplement le nombre de tours nécessaires pour renouveler le fluide traversant l'intérieur de l'enveloppe et en le multipliant par le rapport entre la vitesse moyenne du fluide et celle des disques.

Il a été trouvé que la quantité de fluide déplacée de cette manière est, les autres conditions étant égales, approximativement proportionnelle à la surface active de la roue ou rotor et à sa vitesse effective. Pour cette raison, l'effet utile d'une pareille machine augmente dans une mesure extrêmement grande avec l'augmentation de ses dimensions et de sa vitesse de révolution.

Les dimensions de la machine dans son ensemble et l'espacement des disques de la roue sont déterminés par des conditions particulières de service de la machine. On peut dire que l'espacement des disques de la roue sera d'autant plus grand que le diamètre des disques, le parcours en spirale du fluide et la viscosité de celui-ci seront plus grands.

En général, l'espacement des disques de roue devra être tel que la masse entière de fluide soit, avant de quitter la roue, accélérée à une vitesse approximativement uniforme, pas beaucoup au-dessous de la vitesse périphérique des disques dans les conditions de travail normales et presque égale à elle quand l'orifice de sortie est fermé et que les particules de fluide se meuvent dans des cercles concentriques.

La roue rotative pourrait aussi ne pas comporter d'ouvertures dans sa partie centrale et, par exemple, être constituée par un seul ou plusieurs disques pleins, chacun dans une enveloppe à lui, auquel cas la machine conviendrait pour le déplacement des eaux d'égoût, pour des travaux de drague, etc., où le liquide est chargé de corps étrangers et où des parties formant rais seraient impropres.

La machine décrite pourrait, à la rigueur, aussi servir à comprimer de l'air ou un gaz, ou à faire le vide. Pour obtenir des pressions élevées, on peut monter plusieurs machines en compound sur un même arbre.

L'invention avec les données ci-dessus s'applique aussi au cas où il s'agit d'un fluide travaillant comme agent moteur, attendu que les effets dans ce dernier cas, tout en étant, à certains points de vue, directement opposés à ceux se manifestant dans la propulsion d'un fluide, reposent sur les mêmes lois fondamentales de l'hydrodynamique. En d'autres termes, le fonctionnement de la machine susdécrite est réversible en ce sens que si de l'eau ou de l'air sous pression est admis à l'orifice 11, la roue sera mise en rotation dans la direction de la flèche indiquée en pointillé en raison des propriétés particulières signalées du fluide qui, en se déplaçant suivant un parcours en spirale et avec une vitesse décroissante d'une façon continue, arrivera finalement aux ouvertures 6 et aux conduits 10 pour être déchargé par ces derniers. Si la roue rotative est laissée tourner librement et qu'elle n'ait pas de frottement appréciable dans ses coussinets-soutiens, elle atteindra à sa périphérie une vitesse se rapprochant sensiblement de la

vitesse maxima du fluide dans le conduit en volute et le parcours en spirale des particules de fluide sera relativement long, se composant de plusieurs spires presque circulaires. Si une charge est attelée à la roue et que celle-ci soit amené à marcher plus lentement, le mouvement du fluide sera retardé et le parcours de ses particules raccourci.

Quant au travail de la machine dans ces conditions, on peut dire que dans certaines limites le torque est directement proportionnel au carré de la vitesse du fluide relativement à la roue, et à l'aire effective des disques de roue, et inversement à la distance séparant ces derniers. La machine donnera en général son travail maximum, quand la vitesse effective de la roue est la moitié de celle du fluide. Mais, pour obtenir le meilleur rendement, la vitesse relative (glissement) entre la roue et le fluide devrait être aussi petite que possible. On peut se rapprocher de cette condition en augmentant l'aire active des disques et en réduisant l'espace entre eux.

Il y a lieu de faire remarquer que les deux modes d'emploi susdécrits de la machine diffèrent sous un certain rapport l'un de l'autre. Ainsi, dans le fonctionnement de la machine comme pompe, la pression radiale ou statique due à la force centrifuge s'ajoute à la pression tangentielle ou dynamique, augmentant ainsi la force effective et contribuant à l'évacuation du fluide. Dans la machine travaillant comme moteur, au contraire, la première pression étant opposée à celle d'admission, réduit la force effective et la vitesse du mouvement radial vers le centre. En général, suivant que la machine est destinée à travailler de l'une ou l'autre manière, il faudra observer d'autres conditions par rapport au nombre de disques de la roue, à leur écartement, etc.

La présente invention a une grande valeur dans son application à la transformation thermo-dynamique d'énergie. Une forme d'exécution travaillant comme turbine motrice à fluide élastique sous pression est représentée aux fig. 3 et 4.

La roue rotative de la machine comporte, comme précédemment, un jeu de disques circulaires plats, rigides, 13, avec des ouvertures centrales 14 laissant des rais 15 entre elles. Les disques sont fixés sur un arbre rotatif 16 et y sont maintenus à un certain écartement les uns des autres par des pièces d'espace-ment en croisillon 17 correspondant comme forme aux rais 15 auxquels elles sont fixées par des rivets 18. Pour plus de clarté, le dessin ne montre que quelques disques avec des espaces intermédiaires relativement larges.

La roue rotative est logée à l'intérieur d'une enveloppe comportant deux plateaux latéraux 19 avec conduits de sortie 20 pour le liquide et une couronne circulaire intermédiaire 22 dont le diamètre intérieur est peu supérieur au diamètre extérieur des disques 13 et qui est pourvue de deux tubulures 23 avec orifice d'admission de fluide, garnies d'ajutages alésés ou dressés 25 et disposées de façon que le fluide soit admis tangentiellement par rapport aux disques 13 de la roue. Des rainures annulaires 26 ainsi que des joints à labyrinthe 27 sont disposés pour s'opposer à des fuites de fluide entre la roue rotative et les parois latérales intérieures de l'enveloppe. Aux tubulures 23 sont reliés des tuyaux d'alimentation de fluide 28 pourvus de soupapes obturatrices 29.

À part certaines particularités qui seront exposées plus loin, le fonctionnement de cette turbine peut être compris, sans grandes explications, par la description qui précède. En effet, en admettant, par exemple, de la vapeur ou un gaz sous pression par la tubulure 23 du côté droit de la fig. 3, la roue rotative sera amenée à tourner dans le sens de la flèche en traits pleins.

Pour expliquer une première particularité distinctive dans ce fonctionnement, supposons d'abord que le fluide moteur soit admis à la chambre intérieure de la machine par un canal de même section transversale sur toute sa longueur, qu'il traverse avec une vitesse sensiblement uniforme. Dans ce cas, la machine travaillera comme une machine rotative ordinaire, le fluide se détendant d'une façon

continue sur son passage tortueux vers l'orifice de sortie central. La détente du fluide a lieu principalement le long de son parcours en spirale, car l'expansion vers l'intérieur est contrariée par la force centrifuge due à la vitesse du tourbillon et par la grande résistance à son évacuation radiale. Il y a lieu de dire que la résistance au passage du fluide entre les disques de roue est approximativement proportionnelle au carré de la vitesse relative, qui est maxima dans la direction vers le centre.

Puis, admettons que le fluide moteur soit admis à la machine non pas par un simple canal comme plus haut, mais par un ajutage divergent, c'est-à-dire un ajutage transformant, tout à fait ou en partie, l'énergie de détente en énergie de vitesse. La machine travaillera alors plutôt comme une turbine, absorbant l'énergie cinétique des particules à mesure qu'elles tourbillonnent, avec une vitesse décroissante, vers l'orifice d'évacuation.

Ces opérations sont basées sur les expériences et les observations et il est un fait incontestable que la machine peut travailler soit par effet de détente, soit par effet d'impulsion. Quand la détente dans l'ajutage est complète ou presque complète, la pression de fluide dans l'espace déterminé par le jeu périphérique de la roue dans l'enveloppe est faible; en rendant l'ajutage de moins en moins divergent, ladite pression augmente pour se rapprocher finalement de la pression d'admission.

Dans ce qui précède, on avait supposé que la pression d'admission était constante ou continue, mais la machine pourrait aussi fonctionner si cette pression était intermittente, comme, par exemple, à la suite d'explosions ayant lieu en succession plus ou moins rapide.

Une autre particularité de la machine représentée aux fig. 3 et 4 est celle qu'elle permet le renversement de marche avec la plus grande facilité et sans nécessiter de construction particulière, à cet effet, pour la roue rotative. En effet, pour renverser le sens de rotation de la roue, on n'a qu'à fermer la soupape de droite 29 et à faire admettre

le fluide par le tuyau de gauche, la roue étant par là amenée à tourner dans le sens de la flèche indiquée en pointillé. Bien entendu, au lieu d'un seul orifice d'admission pour chaque sens de marche, il pourrait y en avoir plusieurs, répartis sur le pourtour de l'enveloppe de la machine, pour améliorer le fonctionnement de la machine.

Enfin, il y a lieu de citer encore une autre particularité avantageuse de cette machine motrice. Par une construction appropriée à des conditions de travail déterminées, la pression centrifuge s'opposant au passage du fluide à travers la roue peut, comme il a déjà été indiqué, être rendue approximativement égale à la pression d'alimentation quand la machine tourne à vide. Si la section d'admission est grande, de faibles changements dans la vitesse de révolution de la roue rotative produiront de grandes variations ou différences dans le courant du fluide à travers elle, qui deviennent encore plus prononcées par les variations concomitantes dans la longueur du parcours en spirale. Ces différences dans le mouvement du fluide se traduiront par un effet de réglage sur la marche de la machine et on obtient de la sorte une machine auto-régulatrice ayant une ressemblance frappante avec un moteur électrique à courant continu en ce sens qu'avec de grandes différences de pression appliquée dans un large canal ouvert, le mouvement du fluide à travers celui-ci est empêché en vertu de la rotation. Comme la force centrifuge augmente avec le carré du nombre de tours et comme avec les aciers modernes de qualité supérieure, on peut admettre de grandes vitesses périphériques, on peut atteindre le résultat signalé dans une machine à simple effet plus facilement si la roue rotative est de grand diamètre. On comprend que cette particularité de la machine motrice est d'un grand avantage dans le fonctionnement de grandes unités, attendu qu'elle fournit une sécurité contre l'emballement de la machine.

En dehors des qualités signalées, la machine sus-décrite possède encore d'autres avantages. Elle présente une construction

simple, légère et compacte, très peu sujette à l'usure, bon marché et facile à établir, attendu qu'il ne faut pas de travaux de dressage minutieux pour le bon fonctionnement de la machine; elle ne comporte pas de contacts glissants, ni d'aubes rotatives, et elle convient pour de grandes et de petites vitesses de fluide et de rotation.

REVENDEICATION:

Machine rotative pouvant travailler comme pompe, ventilateur, moteur, etc., basée sur l'utilisation des effets d'adhésion et de viscosité d'un fluide véhicule de l'énergie et comportant, à l'intérieur d'une enveloppe avec entrée et sortie pour le fluide, une roue rotative sans palettes, ni aubes, ni autres organes directeurs de fluide, disposée pour permettre au fluide en mouvement à travers la roue de suivre un parcours naturel de la moindre résistance, libre de tout guidage contraint par palettes, aubes ou autres organes directeurs et avec une transmission d'énergie entre la roue et le fluide déterminée par les effets d'adhésion et de viscosité du fluide en contact avec la roue.

SOUS-REVENDEICATIONS:

- 1 Machine rotative suivant la revendication, dans laquelle la roue comporte un jeu de disques circulaires plats, rigides, montés sur un arbre les uns à côté des autres avec un certain intervalle entre eux et pourvus dans leur partie centrale d'au moins une ouverture pour le passage du fluide destiné à traverser les intervalles entre lesdits disques suivant un parcours en spirale en venant de l'entrée pour se rendre à la sortie de l'enveloppe.
- 2 Machine rotative suivant la revendication et la sous-revendication 1, dans laquelle l'ouverture centrale des disques de la roue communique avec l'entrée pour le fluide, tandis que les espaces entre les disques se trouvent, à la périphérie, en communication avec une partie en forme de volute de

l'enveloppe, se raccordant à la sortie pour le fluide.

3 Machine rotative suivant la revendication et la sous-revendication 1, dans laquelle l'ouverture centrale des disques de la roue communique avec la sortie pour le fluide, tandis qu'à la périphérie

les disques se trouvent à proximité immédiate d'une couronne circulaire de l'enveloppe, laquelle est pourvue d'au moins un orifice pour une admission tangentielle de fluide sous pression.

Nikola TESLA.

Mandataire: A. RITTER, Bâle.

