

(19)



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

(11)

N° de publication :

LU500126

(12)

BREVET D'INVENTION**B1**

(21)

N° de dépôt: LU500126

(51)

Int. Cl.:

F04D 19/02, B64C 11/00, F04D 29/18, F04D 29/22, F04D 29/26

(22)

Date de dépôt: 05/05/2021

(30)

Priorité:

(72)

Inventeur(s):

CARROUSET Pierre - France

(43)

Date de mise à disposition du public: 08/11/2022

(74)

Mandataire(s):

Dennemeyer & Associates S.A. - L-
1274 HOWALD (Luxembourg)

(47)

Date de délivrance: 08/11/2022

(73)

Titulaire(s):

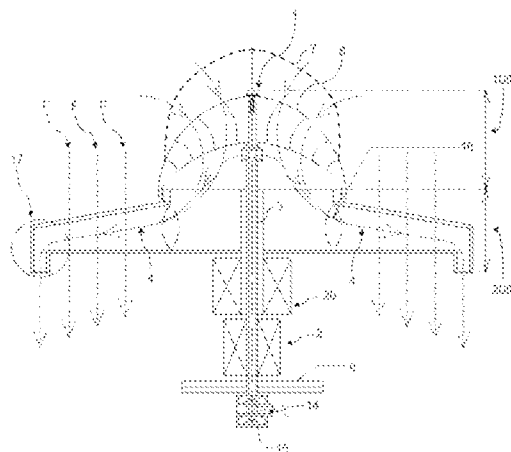
CARPYZ SAS - 75015 Paris (France)

(54)

Nez inducteur pour moteurs d'avions et pour navires.

(57)

L'invention concerne un Inducteur creux (1), appelé inducteur creux CARPYZ, 5 l'inducteur aeux CARPYZ étant configuré pour tourner indépendamment seul devant l'aspiration d'une pompe/compresseur, l'inducteur creux CARPYZ étant en outre configuré pour être entraîné à l'avant au centre par un moteur (2), l'inducteur creux CARPYZ étant solidarisé avec une extrémité d'un arbre dudit moteur (2).



Figs. 2

Nez inducteur pour moteurs d'avions et pour les navires

Domaine technique

5 La présente invention concerne un nez inducteur pour moteurs d'avions et pour les navires.

Indication de l'état de la technique antérieure

10 Les moteurs d'avions actuels emploient des hélices (ou « fans », en anglais) dont les centres sont occupés par leur fixation au bout de l'arbre principal du moteur qui les entraînent.

 Au centre, la vitesse périphérique des pales de l'hélice est trop faible pour
15 qu'elles soient efficaces. Au centre il faut retirer environ 400 mm de diamètre sans pales.

 La vitesse de rotation des fans est généralement aux alentours de 300 tours par minute, ce qui est trop peu pour obtenir au centre un flux d'air suffisant.

20

 Il faut rappeler que la pression fournie par l'hélice découle de l'énergie cinétique et est directement proportionnelle à la vitesse de rotation, et que la pression fournie par la turbine centrifuge est la force centrifuge, qui est proportionnelle au carré de la vitesse de rotation.

25

 En gaz, toute dépression se traduit par une détente, donc par une augmentation de volume et une diminution de densité et d'efficacité.

 En liquides, les problèmes de cavitation sont parfois difficiles à maîtriser. Les
30 courbes NPSH (ou « Net Positive Suction Head », en anglais) fournies par les constructeurs permettent pour les pompes centrifuges de connaître les limites de cavitation du liquide pour l'utilisation de chacun de leurs matériels. Les inducteurs commercialisés pour les pompes sont des dispositifs hélicoïdes intégrés sur le bout d'arbre devant l'aspiration de la pompe, vendus pour améliorer le NPSH. Ils

augmentent localement la pression absolue, afin d'éviter la vaporisation des fluides et de l'implosion violente des bulles de la vapeur qui en découle. Leurs diamètres sont faibles et leurs vitesses de rotation sont identiques à celle de la pompe et donc leur vitesse est faible et leur efficacité est très limitée.

5

Résumé de l'invention

En vue de pallier ces inconvénients, un objet de l'invention est de fournir un dispositif qui permet d'augmenter la pression absolue des fluides à l'entrée des
10 turbines des pompes/compresseur afin de diminuer voire de supprimer la cavitation et la détente des gaz. En particulier, un tel dispositif est un inducteur creux tel qu'un nez inducteur pour moteurs d'avions et pour les navires.

A cet effet, l'invention propose un inducteur creux, appelé inducteur creux
15 CARPYZ, l'inducteur creux CARPYZ étant configuré pour tourner indépendamment seul devant l'aspiration d'une pompe/compresseur, l'inducteur creux CARPYZ étant en outre configuré pour être entraîné à l'avant au centre par un moteur, en particulier un moteur indépendant du moteur de la pompe/compresseur, l'inducteur creux CARPYZ étant solidarisé avec une extrémité d'un arbre dudit moteur.

20

L'invention, nommée ci-après « l'inducteur creux CARPYZ », peut être appliquée à une roue qui cumule les fonctions de Turbine, d'Hélice, de Réacteurs, et d'Alimentation (THRA) dans la même roue. L'inducteur creux CARPYZ, utilisé devant
25 la roue THRA permet d'obtenir de meilleurs résultats essentiellement grâce à l'addition de la pression donnée par la Turbine en plus de celle donnée par l'hélice qui subsiste.

Les résultats obtenus sont individuels en fonction du caractère de la construction retenu pour chaque roue, selon sa configuration propre : diamètres, nombre de pales, épaisseurs, etc.

30 Il faut rappeler que la pression fournie par l'hélice découle de l'énergie cinétique et est directement proportionnelle à la vitesse de rotation, et que la pression fournie par la turbine centrifuge est celle de la force centrifuge qui est proportionnelle au carré de la vitesse de rotation.

La vitesse de rotation asservie de l'inducteur creux CARPYZ permet d'adapter en continu à la demande, la pression nécessaire pour combattre la cavitation par des pressions absolues supérieures à l'entrée de l'aspiration des pompes/compresseur, qui en proviennent et permet d'éviter la cavitation.

5

Chaque cas THRA est particulier et le changement d'un seul paramètre à des répercussions sur l'ensemble. L'inducteur creux CARPYZ, utilisé devant la roue THRA permet d'obtenir une augmentation notoire de la pression absolue à l'entrée des pales creuses de l'hélice ce qui favorise surtout la Turbine.

10

Dans une réalisation préférée de l'invention, l'inducteur creux CARPYZ est en outre configuré pour être entraîné par un deuxième moteur, ledit deuxième moteur étant différent du moteur de la pompe/compresseur, l'entraînement de l'inducteur creux CARPYZ par le deuxième moteur étant mis en œuvre par un arbre du deuxième moteur, appelé deuxième arbre, le deuxième arbre étant différent de l'arbre du moteur, appelé premier arbre.

15

Dans une réalisation préférée de l'invention, le deuxième arbre est formé par un tube de diamètre inférieur au diamètre du premier arbre, le deuxième arbre traversant un arbre du moteur de la pompe/compresseur, le diamètre de l'arbre du moteur de la pompe/compresseur étant supérieur au diamètre du deuxième arbre.

20

Dans une réalisation préférée de l'invention, l'inducteur creux CARPYZ est configuré de sorte que le deuxième arbre est formé par un autre tube distinct de l'arbre du moteur de la pompe/compresseur, le deuxième arbre conférant indépendamment à l'inducteur creux CARPYZ une vitesse de rotation différente.

25

Dans les présentes, le deuxième arbre confère un mouvement de rotation à l'inducteur creux CARPYZ de manière indépendante par rapport à l'entraînement mis en œuvre par la solidarisation de l'inducteur creux CARPYZ avec l'extrémité de l'arbre du moteur.

30

Avantageusement, quand l'inducteur creux CARPYZ est assemblé avec une hélice, plus cette vitesse augmente, plus la pression fournie à l'entrée des canaux de

pales de l'hélice, par exemple des pales creuses, augmente. Ceci permet de combattre le phénomène de la cavitation ou la détente jusqu'à un optimum propre à l'hélice ou à un produit avec lequel est assemblé l'inducteur creux CARPYZ.

5 Dans une réalisation préférée de l'invention, l'inducteur creux CARPYZ présente une forme semi-sphérique (8).

Avantageusement, ceci permet d'octroyer un maximum de surface extérieure balayée par le bord d'attaque des lames, pour le minimum d'encombrement.

10

Dans une réalisation préférée de l'invention, l'inducteur creux CARPYZ présente une forme allongée ogivale ou conique.

Avantageusement, ceci permet d'augmenter la surface balayée.

15

Dans une réalisation préférée de l'invention, une partie intérieure de l'inducteur creux CARPYZ est pourvue de pales enroulées en spirale et comprenant au moins un rebord extérieur, le rebord extérieur des pales étant orienté et effilé pour une meilleure pénétration dans le fluide.

20

Avantageusement, ceci permet une meilleure pénétration dans le fluide. Ceci permet aussi d'éviter des cisaillements de fluides trop violents, quand les vitesses de rotation sont par trop différentes.

25

Dans une réalisation préférée de l'invention, la partie intérieure de l'inducteur creux CARPYZ comprend en outre une pluralité de lames qui s'entrecroisent avec des pas différents.

Avantageusement, ceci permet de solidifier et de rigidifier l'ensemble.

30

Dans une réalisation préférée de l'invention, un diamètre de l'inducteur creux CARPYZ est pourvu d'une première bague, un alésage de la première bague étant adapté pour recouvrir un diamètre extérieur d'une deuxième bague, la deuxième

bague servant de préférence de bague d'étanchéité d'une roue de la pompe/compresseur.

5 Dans une réalisation préférée de l'invention, la première et la deuxième bague sont pourvues entre elles de pattes d'araignées ou revêtues d'abradables.

Dans une réalisation préférée de l'invention, une butée de l'inducteur creux CARPYZ est constituée de deux disques et est positionnée sur une autre extrémité de l'arbre du moteur, ladite autre extrémité étant opposée à l'extrémité de l'arbre du
10 moteur avec lequel l'inducteur creux CARPYZ est solidarisé.

Dans une réalisation préférée de l'invention, le premier des deux disques de la butée est plat et fixe et dans lequel le deuxième des deux disques de la butée est bloqué sur l'arbre du moteur et tourne avec l'arbre du moteur, le deuxième disque étant
15 en outre pourvu de canaux creusés dans son épaisseur et qui sont enroulés en spirale, chacun desdits canaux étant espacé d'un autre par une partie plate conique dépolie dont le petit diamètre démarre dans le canal et rejoint progressivement une surface extérieure plate du disque.

20 Avantageusement, ceci permet de générer et d'écraser entre les disques des couches fines de fluide et de les éloigner pour éviter les frottements.

Avantageusement, des butées Michell sont employées.

25 Dans une réalisation préférée de l'invention, l'extrémité de l'arbre du moteur qui entraîne l'inducteur creux CARPYZ est usinée avec un cône mors pourvu d'une clavète.

Dans une réalisation préférée de l'invention, l'arbre du moteur (2) qui entraîne
30 l'inducteur creux CARPYZ est un tube comprenant une bague taraudée sous le cône mors permettant de recevoir un bouchon fileté pour boucher la bague taraudée.

Dans une réalisation préférée de l'invention, le tube comprenant la bague taraudée a, dans son parcours, fournit un endroit libre dans l'inducteur creux CARPYZ

qui est percé avec au moins un trou pour permettre l'introduction d'un fluide énergétique complémentaire dans l'au moins un trou.

Dans une réalisation particulière de l'invention, le bout du tube est bouché.

5

Dans une réalisation particulière de l'invention, le fluide énergétique complémentaire est introduit dans le tube de l'arbre percé à cet endroit alimente les moteurs dans une chambre contenue entre deux joints où arrive le fluide additif fourni par un tube extérieur.

10

Dans une réalisation particulière de l'invention, L'inducteur creux est configuré pour être connecté à une roue, une turbine et/ou une hélice adaptée(s) pour être mise en rotation de manière centrifuge.

15

Dans une réalisation particulière de l'invention, le rebord intérieur des pales est éloigné du bord des entrées de la roue, de la turbine et/ou de l'hélice.

L'invention propose aussi un système d'induction, ledit système d'induction comprenant l'inducteur creux CARPYZ et au moins un dispositif rotatif connecté à l'inducteur creux CARPYZ, l'au moins un dispositif rotatif étant choisi parmi une roue, une turbine et/ou une hélice adaptée pour être mise en rotation de manière centrifuge.

20

Dans une réalisation particulière de l'invention, l'au moins un dispositif rotatif est une roue THRA.

25

L'inducteur creux CARPYZ, utilisé devant la roue THRA, permet d'obtenir une augmentation notoire de la pression absolue à l'entrée des pales creuses de l'hélice ce qui favorise surtout la turbine. Chaque roue THRA est particulière et le changement d'un seul paramètre a des répercussions sur l'ensemble. Les caractéristiques techniques exactes d'une nouvelle roue ne peuvent être fournies avant vérification au banc d'essais.

30

La vitesse de rotation du nouveau nez inducteur creux CARPYZ est indépendante de celle de l'arbre de la pompe/compresseur. La vitesse de rotation du

nouveau nez inducteur creux CARPYZ, est pilotable à distance à volonté par la vitesse de rotation de son moteur spécifique. Cela permet d'obtenir des vitesses de rotation beaucoup mieux adaptées par les utilisateurs et de mieux maîtriser la poussée axiale, essentiellement obtenus grâce à l'addition de la pression de la turbine en plus de
5 l'hélice lorsque le système d'induction comprend celles-ci.

Brève description des figures

10 La figure 1 représente un inducteur creux vide muni seulement de lames et d'une bague.

La figure 2 représente un inducteur creux muni de son arbre tube qui traverse l'arbre d'une pompe/compresseur percé à cet effet.

15

Description détaillée

La figure 1 représente un inducteur creux vide 1 muni seulement d'une bague 110 et de lames 120, 130 et 140.

20

L'inducteur creux vide 1 est formé et adapté de sorte à pouvoir être assemblé avec une pompe/compresseur. L'inducteur creux vide 1 est formé et adapté pour tourner indépendamment seule devant l'aspiration de la pompe/compresseur.

25 La figure 2 représente un inducteur creux 1 muni d'un arbre tube qui traverse l'arbre d'une pompe/compresseur 3 et est percé à cet effet.

L'inducteur creux 1, appelé inducteur creux CARPYZ, tourne indépendamment seul devant l'aspiration de la pompe/compresseur 3.

30

L'inducteur creux CARPYZ 1 est entraîné à l'avant au centre, par le bout de l'arbre avant prolongé de son moteur. L'inducteur creux CARPYZ 1 est entraîné par un moteur 2 qui est différent de celui de la pompe/compresseur 3. Cet arbre, de plus

petit diamètre, est un tube qui traverse l'arbre du moteur de la pompe/compresseur 3 transpercé à cet effet.

La vitesse de rotation de l'inducteur creux CARPYZ 1 est générée
5 indépendamment de celle de la pompe/compresseur 3. Plus cette vitesse augmente, plus la pression fournie à l'entrée des canaux des pales d'hélice creuses augmente, dans la mesure où la vitesse de l'inducteur le permet.

L'inducteur creux CARPYZ 1 est configuré pour être assemblé en tant que turbo
10 1000 sur une hélice 2000. L'hélice 2000 est traversée par des flux d'air F. Au moins une entrée 16 permet à des fluides d'entrer dans l'hélice 2000 en suivant le parcours 4. L'hélice 2000 comprend aussi un réacteur 17.

L'inducteur creux CARPYZ 1 est configuré pour être entraîné par un deuxième
15 moteur 20 qui est différent du moteur de la pompe/compresseur. L'entraînement de l'inducteur creux CARPYZ par le deuxième moteur 20 est mis en œuvre par un arbre du deuxième moteur 20 qui est différent de l'arbre du moteur 2.

Vu de l'extérieur et de l'avant, l'inducteur creux CARPYZ 1 est de forme semi-
20 sphérique 8 octroyant ainsi le maximum de surface balayée par le bord d'attaque extérieur des pales, avec un minimum d'encombrement. L'augmentation de la surface extérieure balayée est en variante possible avec une forme ogivale 7, représentée en pointillés.

25 L'inducteur creux CARPYZ 1 est conçu de sorte que l'arbre qui entraîne l'inducteur est un tube qui contient une bague taraudée sous le cône mors permettant de recevoir un bouchon fileté pour la boucher. Le tube dans son parcours, à un endroit libre dans l'inducteur, qui est percé avec un ou des trous pour permettre l'introduction d'un fluide énergétique complémentaire à cet endroit. Ce fluide est introduit dans le
30 tube de l'arbre percé à cet endroit à effet avant les moteurs dans une chambre contenue entre 2 joints où arrive le fluide additif fourni par un tube extérieur 14. Le bout du tube est bouché au niveau 15.

L'extérieur de l'inducteur creux CARPYZ 1 est constitué de pales enroulées en spirales, dont le rebord extérieur est crocheté et orienté pour obtenir une meilleure pénétration dans les fluides.

- 5 D'autres lames profilées s'entrecroisent à l'intérieur avec des pas différentes ce qui permet de rigidifier l'ensemble.

- Au centre à l'intérieur de l'inducteur, le bord des pales est orienté pour faciliter la fuite dans le fluide, et est volontairement éloignée, du bord des entrées de la roue centrifuge, pour éviter entre eux des cisaillements des fluides trop violents.
- 10

- Le grand diamètre de l'inducteur est pourvu d'une bague dont l'alésage couvre sans le toucher le diamètre extérieur de la bague d'étanchéité de la roue de la pompe. A la demande, les bagues sont pourvues de pattes d'araignées, ou revêtues d'abrasables.
- 15

- Placé de l'autre côté sur l'autre bout d'arbre du moteur de l'inducteur est positionnée une butée 9 constituée de deux disques. L'un deux est plat et fixe. L'autre en face, est bloqué sur l'arbre et tourne et est pourvu de canaux creusés dans l'épaisseur du disque et qui sont enroulés en spirale. Chaque canal de spirale est espacé de l'autre par une partie plate conique dépolie dont le petit diamètre démarre dans le canal et rejoint progressivement la surface extérieure plate du disque, ce qui permet de générer et d'écraser entre les disques des couches fines de fluide et de les éloigner pour éviter les frottements. Des butées Michell fournissent un mécanisme similaire.
- 20
- 25

Revendications

1. Inducteur creux (1), appelé inducteur creux CARPYZ, l'inducteur creux CARPYZ
5 étant configuré pour tourner indépendamment seul devant l'aspiration d'une pompe/compresseur, l'inducteur creux CARPYZ étant en outre configuré pour être entraîné à l'avant au centre par un moteur (2), l'inducteur creux CARPYZ étant solidarisé avec une extrémité d'un arbre dudit moteur (2).
- 10 2. Inducteur creux CARPYZ selon la revendication 1, l'inducteur creux CARPYZ étant en outre configuré pour être entraîné par un deuxième moteur (20), ledit deuxième moteur (20) étant différent d'un moteur de la pompe/compresseur, l'entraînement de l'inducteur creux CARPYZ par le deuxième moteur (20) étant
15 mis en œuvre par un arbre du deuxième moteur (20), appelé deuxième arbre, le deuxième arbre étant différent de l'arbre du moteur (2), appelé premier arbre.
3. Inducteur creux CARPYZ selon la revendication 2, dans lequel le deuxième arbre est formé par un tube de diamètre inférieur au diamètre du premier arbre, le deuxième arbre traversant un arbre du moteur de la pompe/compresseur, le
20 diamètre de l'arbre du moteur de la pompe/compresseur étant supérieur au diamètre du deuxième arbre.
4. Inducteur creux CARPYZ selon la revendication 3, configuré de sorte que le deuxième arbre est formé par un autre tube distinct de l'arbre du moteur de la
25 pompe/compresseur, le deuxième arbre conférant indépendamment à l'inducteur creux CARPYZ une vitesse de rotation différente.
5. Inducteur creux CARPYZ selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel l'inducteur creux CARPYZ présente une forme semi-sphérique (8).
30
6. Inducteur creux CARPYZ selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel l'inducteur creux CARPYZ présente une forme allongée ogivale ou conique.

7. Inducteur creux CARPYZ selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel une partie intérieure de l'inducteur creux CARPYZ est pourvue de pales enroulées en spirale et comprenant au moins un rebord extérieur, le rebord extérieur des pales étant orienté et effilé pour une meilleure pénétration dans le fluide.
8. Inducteur creux CARPYZ selon la revendication 7, dans lequel la partie intérieure comprend en outre une pluralité de lames qui s'entrecroisent avec des pas différents.
9. Inducteur creux CARPYZ selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel un diamètre de l'inducteur creux CARPYZ est pourvu d'une première bague, un alésage de la première bague étant adapté pour recouvrir un diamètre extérieur d'une deuxième bague, la deuxième bague servant de préférence de bague d'étanchéité d'une roue de la pompe/compresseur.
10. Inducteur creux CARPYZ selon la revendication 9, dans lequel la première et la deuxième bague sont pourvues entre elles de pattes d'araignées ou revêtues d'abradables.
11. Inducteur creux CARPYZ selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel une butée constituée de deux disques est positionnée sur une autre extrémité de l'arbre du moteur (2), ladite autre extrémité étant opposée à l'extrémité de l'arbre du moteur (2) avec lequel l'inducteur creux CARPYZ est solidarisé.
12. Inducteur creux CARPYZ selon la revendication 11, dans lequel le premier des deux disques de la butée est plat et fixe et dans lequel le deuxième des deux disques de la butée est bloqué sur l'arbre du moteur (2) et tourne avec l'arbre du moteur (2), le deuxième disque étant en outre pourvu de canaux creusés dans son épaisseur et qui sont enroulés en spirale, chacun desdits canaux étant espacé d'un autre par une partie plate conique dépolie dont le petit diamètre

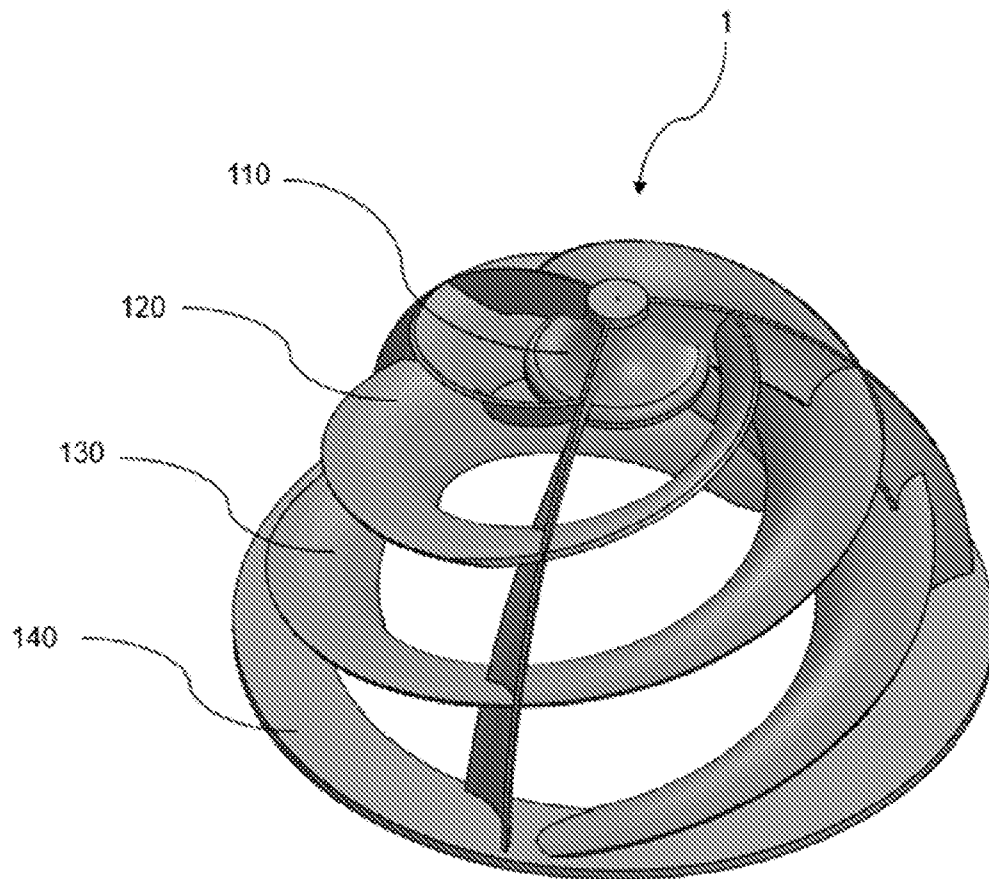
démarre dans le canal et rejoint progressivement une surface extérieure plate du disque.

- 5 13. Inducteur creux CARPYZ selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'extrémité de l'arbre du moteur (2) qui entraîne l'inducteur creux CARPYZ est usinée avec un cône mors pourvu d'une clavète.
- 10 14. Inducteur creux CARPYZ selon la revendication 13, dans lequel l'arbre du moteur (2) qui entraîne l'inducteur creux CARPYZ est un tube comprenant une bague taraudée sous le cône mors permettant de recevoir un bouchon fileté pour boucher la bague taraudée.
- 15 15. Inducteur creux CARPYZ selon la revendication 14, dans lequel le tube comprenant la bague taraudée a, dans son parcours, fournit un endroit libre dans l'inducteur creux CARPYZ qui est percé avec au moins un trou pour permettre l'introduction d'un fluide énergétique complémentaire dans l'au moins un trou.

20

25

30

Figures**Fig. 1**

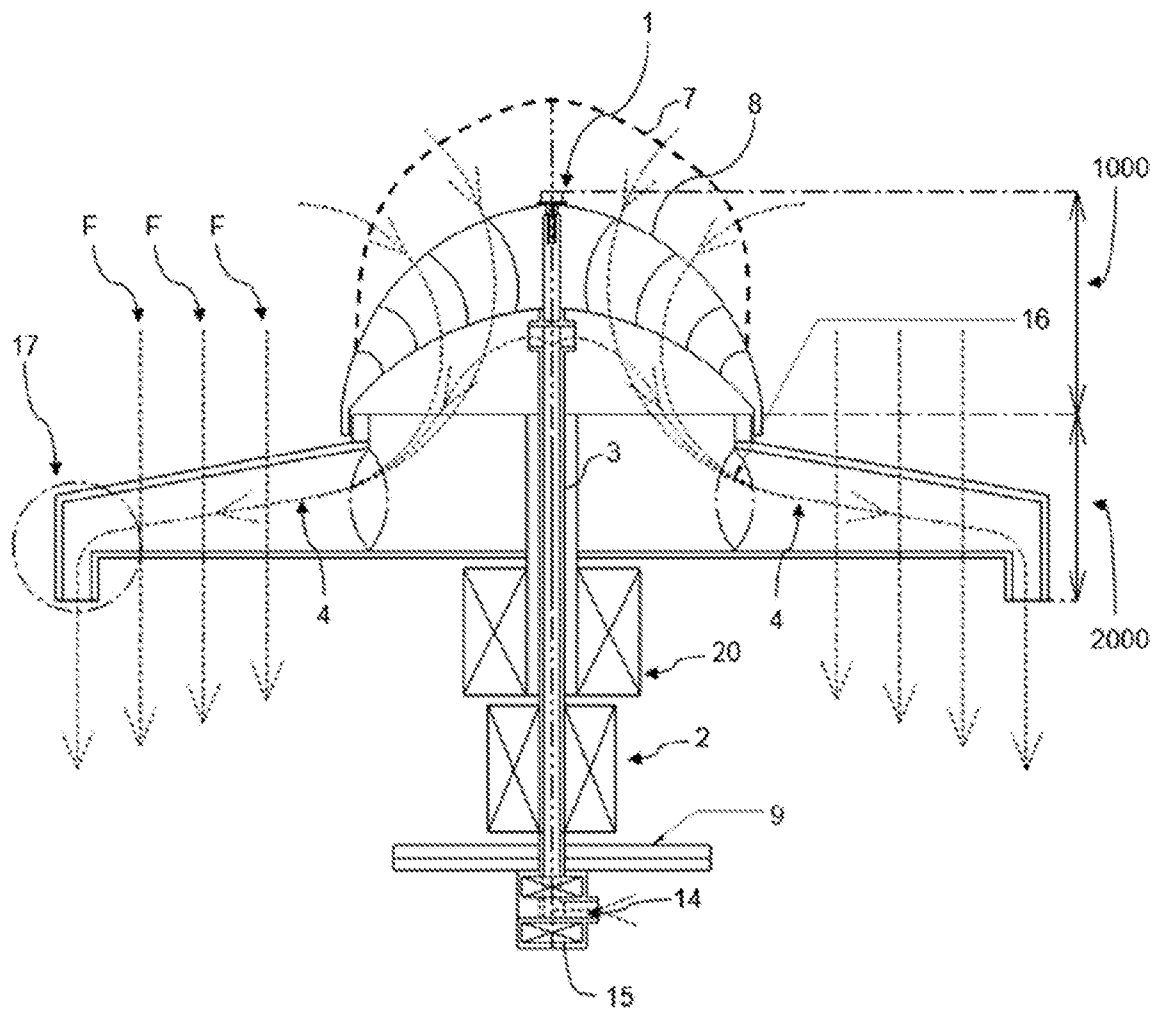


Fig. 2