(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 633 205 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
06.10.2021 Bulletin 2021/40

(51) Int Cl.:
F04D 29/20 *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **19201286.2**

(22) Date de dépôt: **03.10.2019**

(54) **SYSTÈME D'ENTRAINEMENT D'UN ROUET DE POMPE**

ANTRIEBSSYSTEM EINES PUMPENLAUFRADS

SYSTEM FOR DRIVING A PUMP IMPELLER

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **03.10.2018 FR 1871119**

(43) Date de publication de la demande:
08.04.2020 Bulletin 2020/15

(73) Titulaire: **Ballu, Joël**
29000 Quimer (FR)

(72) Inventeur: **Ballu, Joël**
29000 Quimer (FR)

(74) Mandataire: **Derriennic, Tangui Jean**
InnovaPI
143 avenue Keradennec
29000 Quimper (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 1 286 884
DE-C- 387 791
FR-A- 1 074 689

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 3 633 205 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne un système d'entrainement d'une roue de pompe.

[0002] Une pompe est constituée d'un équipage mobile, c'est-à-dire une roue ou hélice, assujettie à un arbre qui entraine la roue ; l'équipage mobile tourne dans le corps de la pompe qui constitue un espace de révolution autour de l'axe de l'arbre.

[0003] Le fluide passe par le petit diamètre de la roue et sort par le grand diamètre ; à sa sortie de la roue, le fluide est délivré à une pression plus élevée qu'à son entrée.

[0004] La roue est constituée d'un ensemble d'aubes, régulièrement implantées sur une forme de type tronconique appelée moyeu.

[0005] Deux aubes successives d'une roue et la portion du moyeu située entre ces deux aubes, ainsi que la portion du corps de la pompe située entre ces deux aubes, constituent un canal : trois côtés de ce canal (les deux aubes et leur moyeu) sont mobiles, et entrainés par l'arbre. Le quatrième côté, partie du corps de la pompe, est fixe.

[0006] La roue comporte donc autant de canaux que d'aubes.

[0007] La rotation de l'équipage mobile a pour effet d'élever la pression du fluide.

[0008] En aval de la roue dans le sens de l'écoulement du fluide, la pompe comporte un redresseur.

[0009] Un redresseur est constitué d'un ensemble d'aubes régulièrement espacées dans un espace de révolution autour de l'axe de l'arbre ; les aubes sont implantées sur un moyeu, ou 'bulbe'.

[0010] Deux aubes successives d'un redresseur et la portion du moyeu située entre ces deux aubes, ainsi que la portion de l'enveloppe extérieure située entre ces deux aubes, constituent un canal. Tous ces éléments sont fixes.

[0011] Le redresseur comporte autant de canaux que d'aubes.

[0012] A sa sortie du redresseur, le fluide, qui a été 'vissé' au cours de son parcours dans la roue, est 'dévissé' lors de son parcours dans le redresseur, de sorte qu'il soit finalement 'tranquille', c'est-à-dire dans un état peu perturbé (homogénéité du vecteur vitesse dans une section transversale).

Technique antérieure

[0013] Traditionnellement, cet ensemble de pièces, à savoir le corps de la pompe, la roue, l'arbre, et le redresseur sont métalliques et lourds.

Les arbres :

[0014] Les deux extrémités de chaque arbre sont usinées :

- soit de façon tronconique mâle, l'entrainement en rotation s'effectuant à l'aide d'une clavette placée le long d'une génératrice du cône,
- soit de façon cylindrique, l'entrainement en rotation s'effectuant à l'aide de rainures (ou cannelures) sur toute la circonférence de l'arbre,
- soit de façon cylindrique également, mais l'arbre étant usiné parfaitement lisse, l'entrainement en rotation s'effectuant par serrage du moyeu sur l'arbre.

[0015] Pour pouvoir être entrainée, la roue doit être usinée, le cas échéant,

- soit de façon tronconique femelle, à l'opposé de l'arbre (assemblage mâle femelle) et posséder également une rainure de clavetage parfaitement appairée à celle de l'arbre,
- soit de façon cylindrique et présenter des rainures parfaitement appairées à celles de l'arbre,
- soit de façon cylindrique et parfaitement lisse, et présenter une forme appropriée du moyeu permettant de le serrer sur l'arbre.

[0016] Pour pouvoir être entrainé, l'arbre porte à son extrémité opposée un tourteau qui permet de le raccorder au moteur, ce dernier portant un contre-tourteau parfaitement opposé (assemblage mâle femelle) au tourteau porté par l'arbre.

[0017] La liaison entre l'arbre et le tourteau est en tous points similaire à la liaison entre l'arbre et la roue.

[0018] Les deux extrémités de chaque arbre se terminent très généralement par un filetage permettant à un écrou d'exercer une pression de serrage entre les cônes mâles de l'arbre, et les cônes femelles de la roue ou du tourteau : ces écrous empêchent les cônes femelles de se désolidariser des cônes mâles.

Les roues :

[0019] La communication d'énergie par la pompe au fluide se fait par un éloignement de chaque particule fluide de l'axe de révolution de la pompe. Cet éloignement est produit par effet combiné du moyeu et des aubes, limité à l'extérieur par la forme de la cage dans laquelle tourne la roue.

[0020] Les roues possèdent un tronc de cône sur lequel sont implantées les aubes ; elles comportent un second moyeu, cylindrique, d'un diamètre de l'ordre d'une à deux fois le diamètre de l'arbre d'entrainement, dans lequel est usiné le cône, ou le cylindre, destiné à recevoir l'arbre d'entrainement.

[0021] Traditionnellement, le moyeu tronconique, les aubes implantées sur le moyeu tronconique et le moyeu cylindrique d'accouplement à l'arbre sont réalisés en une seule pièce de fonderie.

[0022] Le moyeu cylindrique transmet le couple du mo-

teur au moyeu tronconique ; le moyeu tronconique transmet ses mouvements de rotation aux aubes.

[0023] Réciproquement les aubes transmettent au moyeu tronconique les efforts hydrodynamiques créés sur les aubes, lequel moyeu tronconique transmet un couple et une poussée au moyeu cylindrique lequel transmet ce couple et cette poussée à l'arbre.

Les redresseurs :

[0024] En aval de la roue dans le sens de l'écoulement, le moyeu tronconique de la roue est prolongé par le bulbe du redresseur, moyeu sur lequel sont implantées les aubes fixes du redresseur.

[0025] Les formes de l'enveloppe extérieure et du bulbe sont conjuguées de sorte que le fluide sortant de la roue soit très progressivement accéléré jusqu'à sa sortie du redresseur.

[0026] Traditionnellement, l'enveloppe extérieure, les aubes et le bulbe sont réalisés en une seule pièce de fonderie.

[0027] Toutes ces pièces sont sujettes à dégradation dans le temps, par exposition à la corrosion, et à l'usure, par exposition aux vitesses d'écoulement du fluide. Le document DE 387 791 C divulgue aux figures 3 et 4 une pompe selon le préambule de la revendication 1.

Présentation de l'invention

[0028] La présente invention vise à remédier à ces inconvénients avec une approche totalement novatrice.

[0029] A cet effet, la présente invention vise un système d'entrainement d'une roue de pompe, remarquable en ce qu'il comporte une roue, un moteur d'entrainement et un arbre, l'arbre est formé d'un tube cylindrique creux, de section circulaire et comprend deux extrémités, l'une des deux extrémités comporte un évasement en forme de pavillon de trompette, l'autre restant cylindrique pour être reliée au moteur d'entrainement, ladite roue comporte une surface adaptée pour être implantée sur ledit évasement de manière solidaire, la roue comportant un moyeu dont la forme correspond à la forme de pavillon de trompette de l'arbre.

[0030] Classiquement les arbres sont très généralement pleins, alors que les efforts auxquels ils sont soumis, torsion et flambement, ne nécessitent aucune matière au voisinage de leur axe. Dans la présente invention, l'arbre est donc très avantageusement creux.

[0031] L'exécution d'un arbre creux permet d'enlever la matière là où elle n'est d'aucune utilité, sans perte de résistance.

[0032] Un arbre de pompe, lorsqu'il transmet des efforts de torsion, n'a nul besoin de matière au voisinage immédiat de son axe de rotation.

[0033] Un arbre de pompe, lorsqu'il transmet des efforts de poussée, n'a nul besoin de matière au voisinage immédiat de son axe de rotation pour faire face au flambement, instabilité liée à sa longueur et à l'inertie de sa section droite en flexion.

[0034] La matière mise en œuvre est désormais partout utile.

[0035] L'invention repose sur le fait que roue et arbre sont définitivement assemblés (solidaires) et ne peuvent plus être désaccouplés, ce qui constitue une nouvelle approche sans être un inconvénient.

[0036] L'invention est avantageusement mise en œuvre selon les modes de réalisation et les variantes exposées ci-après, lesquelles sont à considérer individuellement ou selon toute combinaison techniquement opérante.

[0037] Dans un mode de réalisation, l'extrémité de l'arbre reliée au moteur d'entrainement est bouchée.

[0038] Dans un mode de réalisation, l'arbre est constitué en matériau composite.

[0039] De manière très générale, on appelle ici matériau composite tout matériau comportant un assemblage d'au moins deux composants non miscibles (mais ayant une forte capacité de pénétration) dont les propriétés se complètent.

[0040] Dans une variante, l'arbre est constitué en matériau thermoplastique.

[0041] On appelle ici matériau thermoplastique tout matériau comportant un certain pourcentage de matériau thermoplastique constituant une matrice, qu'il s'agisse d'un matériau constitué seulement de matériau thermoplastique ou encore par exemple d'un matériau composite comme ceux à fibres continues et à matrice thermoplastique.

[0042] Dans un mode de réalisation, la roue est constituée en matériau composite.

[0043] L'assemblage de l'arbre et la roue conduisent à des allègements considérables ; une augmentation de la durée de vie est également attendue par l'utilisation de composites, notamment parce que la résistance des matériaux thermoplastiques (composites) à la cavitation est généralement meilleure que celle des matériaux métalliques.

[0044] Grâce à ces dispositions, la réalisation d'un arbre creux est aisée et courante en matériaux composites.

[0045] La réalisation de l'arbre en matériaux composites au lieu de matériaux métalliques permet un net gain de poids.

[0046] Dans un exemple de réalisation, pour un ensemble composé d'un arbre et d'une roue en carbone, le poids est de 2,9kg alors que pour les mêmes dimensions pour un arbre et une roue métallique, le poids est proche des 30kg. Le fait de changer de matériau conduit à un gain en poids proche de 10 fois la version métallique.

[0047] En outre l'utilisation de matériaux composites conduit à un accroissement considérable de la raideur de l'arbre.

[0048] Les arbres métalliques creux sont déjà bien connus, mais leur usinage ne peut s'envisager physiquement et n'est accessible financièrement que pour des arbres d'au moins 100 mm de diamètre.

[0049] Tout au contraire, la fabrication d'arbres en ma-

tériaux composites, se faisant par enroulement autour d'un mandrin, élimine par principe la matière située au voisinage de son axe, donc de l'axe de rotation de l'ensemble.

[0050] Par suite la forme physique de l'arbre d'une part, et celle de la roue d'autre part, obtenues sans qu'il y ait de matière autour de l'axe de rotation, conduit à une réduction de la masse de matière mise en œuvre, sans réduction de la résistance des deux pièces.

[0051] Dans un mode de réalisation, la roue comporte un moyeu dont la forme correspond à la forme de pavillon de trompette de l'arbre, l'assemblage de la roue sur l'arbre est réalisé par collage au niveau de la surface de contact de l'évasement de l'arbre et de la forme de pavillon de trompette du moyeu de la roue.

[0052] L'assemblage par collage de la roue sur la forme de pavillon de trompette de l'arbre permet la suppression du moyeu tronconique de la roue, c'est-à-dire une nouvelle suppression de matière.

[0053] En outre l'assemblage direct de la roue sur la trompette ne conduit à aucune masse supplémentaire, autre qu'un film de colle.

[0054] Dans un mode de réalisation, au niveau de la surface de contact entre le pavillon de trompette de l'arbre et la roue, l'arbre et la roue comportent chacun au moins un trou traversant en vis-à-vis et rempli de colle.

[0055] Ainsi les trous traversants résistent aux efforts de cisaillement provoqués par la rotation.

[0056] Dans un mode de réalisation, l'extrémité opposée à l'évasement de l'arbre est reliée à un arbre moteur par serrage, ledit serrage étant adapté à entrainer l'arbre en rotation.

[0057] Dans un mode de réalisation, l'arbre comporte des trous traversants adaptés à laisser passer un fluide.

[0058] En outre l'arbre creux permet de faire circuler un fluide, à des fins de réfrigération, ou de lubrification, car l'évasement, ouvert à son extrémité arrière, est soumis à la haute pression produite par la rotation de la roue, et la peau de l'arbre (surface externe), ouverte par des trous percés dans sa partie avant, est soumise à la basse pression qui règne dans l'entrée du fluide.

[0059] Dans un mode de réalisation, la roue comporte des aubes reliées entre elles par une enveloppe extérieure appelée ceinture.

[0060] Globalement toutes les réductions de poids confondues conduisent à diviser le poids de l'arbre par 10, par rapport aux matériaux actuels.

Brève description des figures

[0061] D'autres avantages, buts et caractéristiques de la présente invention ressortent de la description qui suit faite, dans un but explicatif et nullement limitatif, en regard des dessins annexés, dans lesquels :

[Fig. 1] la figure 1 représente une vue en perspective composée d'un arbre et d'une roue, objet de la présente invention ;

[Fig. 2] la figure 2 représente une vue de face de l'arbre objet de la présente invention ;

[Fig. 3] la figure 3 représente une vue de perspective de l'arbre objet de la présente invention ;

[Fig. 4] la figure 4 représente une vue de perspective selon un côté d'une roue objet de la présente invention ;

[Fig. 5] la figure 5 représente une vue de perspective selon un autre côté de la roue de la figure précédente montrant le moyeu tronconique ;

[Fig. 6] la figure 6 représente une vue de perspective selon un côté d'une autre roue objet de la présente invention ;

[Fig. 7] la figure 7 représente une vue de perspective selon un autre côté de la roue de la figure précédente ;

[Fig. 8] la figure 8 représente une vue en coupe transversale de la ceinture et le corps de la pompe en statique ;

[Fig. 9] la figure 9 représente une vue en coupe transversale de la ceinture et le corps de la pompe en dynamique ;

[Fig. 10] la figure 10 représente une vue en coupe l'arbre, une roue avec une ceinture et le corps de la pompe ;

[Fig. 11] la figure 11 représente l'arbre avec des trous traversants.

Description des modes de réalisation

[0062] La figure 1 montre l'assemblage d'une roue 21 et d'un arbre 20. L'arbre 20 est creux et est formé d'un tube de forme cylindrique circulaire. L'arbre 20 creux comporte deux extrémités dont l'une comporte un évasement en forme de pavillon de trompette. La roue 21 est implantée sur l'évasement de manière solidaire.

[0063] Le pavillon de trompette, réalisé en fibre de matériaux composites, reçoit par collage la roue 21 qui est constituée d'un matériau composite. Selon un autre exemple de réalisation, la roue 21 est constituée d'un autre matériau. La surface de contact de la roue 21 avec l'évasement de l'arbre 20 en forme de pavillon de trompette est parfaitement compatible avec ce dernier.

[0064] L'entrainement de l'arbre 20 est réalisé par serrage de son extrémité lisse (côté opposé à l'évasement), extrémité reliée à un arbre moteur non représenté.

[0065] La figure 2 montre une vue de face sur laquelle est visible en pointillé la forme creuse de l'arbre 20. L'arbre est creux d'une extrémité à l'autre . L'ouverture du creux part d'une extrémité à l'autre. L'épaisseur de la peau de l'arbre est constante d'une extrémité à l'autre de la partie cylindrique circulaire de l'arbre 20. L'épaisseur de l'arbre de la partie en forme de pavillon de trompette se réduit au fur et à mesure que l'on s'approche du diamètre le plus grand du pavillon de trompette.

[0066] La figure 3 montre une vue en perspective de l'arbre 20 creux de la figure 2.

[0067] Les figures 4 et 5 montrent le moyeu tronconi-

que d'une roue 21 ayant une ceinture comme à la figure 1.

[0068] Une roue 21 de type fermé porte une enveloppe extérieure appelée ceinture, liant entre elles les extrémités des aubes. Une roue 21 est donc constituée d'autant de canaux fermés sur quatre côtés, que d'aubes.

[0069] L'utilisation de roues 21 de type fermé, malgré une légère baisse du débit, offre des avantages tout particuliers :

[0070] - au fil du temps, car le passage du fluide entre la haute pression (intrados 22 de l'aube) et la basse pression (extrados 23 de l'aube) d'une roue 21 de type ouvert, engendre une usure d'autant plus rapide du bord de l'aube au contact de l'enveloppe extérieure que l'interstice entre l'aube et l'enveloppe est petit, alors que dans le cas d'une roue 21 de type fermé, cet interstice n'existe pas. Cette usure des roues 21 de type ouvert entraine une chute du débit, et donc une dégradation dans le temps de la poussée de l'hydrojet,

[0071] - en matière de résistance, car les aubes des roues 21 de type ouvert sont encastrées uniquement sur le moyeu, alors que les aubes des roues 21 fermées sont encastrées sur le moyeu et sur la ceinture.

[0072] L'étanchéité d'une roue 21 de type ouvert entre l'intrados 22 et l'extrados 23 des aubes s'obtient par un parfait ajustage entre chaque aube et l'enveloppe extérieure, tout au long de la rotation de la roue 21 : cet interstice entre intrados 22 et extrados 23 cause un débit de fuite tout au long du quasi contact. La longueur de fuite est proportionnelle au nombre d'aubes de la roue 21 et à la longueur du quasi contact entre aube et enveloppe.

[0073] Une roue 21 de type fermé étant totalement étanche entre intrados 22 et extrados 23, l'étanchéité entre la haute pression en sortie de roue 21 et la basse pression à l'entrée de la roue 21 s'effectue par l'interstice entre la partie avant de la ceinture et l'enveloppe extérieure dans laquelle tourne la roue 21. La longueur de fuite est égale à la circonférence de la ceinture.

[0074] Une roue 21 de type fermé a une inertie de masse plus élevée qu'une roue 21 de type ouvert, du fait de la ceinture, laquelle cause un abaissement des fréquences propres de rotation et de flexion de l'arbre 20.

[0075] Une application de ce système est la propulsion de navire par jet d'eau, ou hydrojet, qui utilise des pompes.

[0076] La partie avant de la ceinture, qui assure l'étanchéité entre la haute pression régnant entre la ceinture et l'intérieur du corps de la pompe, et la basse pression régnant en amont de la roue 21 présente une forme cylindrique dont le diamètre extérieur est très proche du diamètre intérieur d'une zone cylindrique appartenant au corps de la pompe.

[0077] La forme cylindrique de la partie avant de la ceinture, qui règne sur une largeur de l'ordre de 5% à 25% du diamètre de ce cylindre, est appelée bande de roulement de la ceinture. La forme cylindrique du corps de la pompe, non visible, faisant face à la bande de roulement de la ceinture, et qui règne sur une même largeur, est appelée bande de roulement du corps de pompe. Entre les deux bandes de roulement, soumises sur l'arrière à une haute pression, celle régnant en sortie de la roue 21, et sur l'avant à une basse pression, celle régnant en entrée de la roue 21, il s'établit un palier fluide.

[0078] Le moyeu de la roue 21 présente une forme de type tronconique parfaitement appairée avec la forme de la trompette évoquée ci-avant et permet la fixation de la roue 21 sur la trompette.

[0079] La réalisation de la roue 21 est effectuée en matériaux composites (au lieu de fonderie de matériaux métalliques), conduisant à des allègements considérables, de l'ordre de 8 à 10 fois ; leur exécution en matériaux composites sur des moules offre une grande similitude des canaux entre eux, par une géométrie identique pour chacun, évitant pour l'essentiel des opérations d'équilibrage.

[0080] L'allégement de la roue 21, même de type fermé, réduit considérablement son inertie en rotation.

[0081] Un équipage mobile doit être tenu à ses deux extrémités dans les deux directions transversales et en un point quelconque dans sa troisième direction, c'est-à-dire selon l'axe de rotation de l'équipage.

[0082] Selon un exemple de réalisation, la tenue transversale est assurée aux deux extrémités de l'arbre 20 : elle est réalisée,

- à l'extrémité avant par un roulement à billes conventionnel, placé dans l'air,
- et à l'extrémité arrière par le palier fluide qui s'établit entre les deux bandes de roulement, et qui maintient l'arrière de l'équipage mobile dans les deux directions transversales : ce palier constitue très avantageusement l'appui arrière de l'équipage mobile.

[0083] Le maintien dans la troisième direction, c'est-à-dire l'interdiction de toute translation de l'équipage mobile selon son axe propre, dans un sens comme dans l'autre, est assuré par une butée intégrée au roulement à billes conventionnel.

[0084] Selon un autre exemple de réalisation, la tenue transversale est assurée aux deux extrémités de l'arbre 20 : elle est réalisée,

- à l'extrémité avant par le palier fluide qui s'établit entre l'arbre 20 creux et le corps de la pompe,
- et à l'extrémité arrière par le palier fluide qui s'établit entre les deux bandes de roulement, et qui maintient l'arrière de l'équipage dans les deux directions transversales : ce palier constitue très avantageusement l'appui arrière de l'équipage mobile.

[0085] Le maintien dans la troisième direction, c'est-à-dire l'interdiction de toute translation de l'équipage mobile selon son axe propre, dans un sens comme dans l'autre, est assuré par une butée positionnée à une extrémité de l'arbre 20.

[0086] Cette réalisation conduit à :

- un allègement considérable de la roue 21,
- à une insensibilité à la corrosion et à une très faible sensibilité aux conséquences de la cavitation,
- à un parfait centrage et à un quasi équilibrage de la roue 21 en rotation,
- à une réduction des efforts d'entrainement en rotation de la roue 21,
- à une réduction considérable de l'inertie en rotation de la roue 21.

[0087] L'ensemble des dispositions décrites ci-avant conduit à un cumul des avantages individuels obtenus sur l'arbre 20 et sur la roue 21, et en outre à :

- un équipage mobile très léger, simplifiant les opérations de montage,
- à une réduction de la longueur de l'arbre 20 portant la roue 21, réduite à la distance entre l'appui avant et le petit diamètre du tronc de cône de la trompette,
- à une élévation considérable des fréquences propres de vibration de torsion de l'arbre 20 en rotation et de flexion de l'arbre 20, obtenue tant par un accroissement de la raideur de l'arbre 20 et par la réduction de la distance entre appuis, que par la réduction de l'inertie en rotation de la roue 21,
- à une simplification des opérations d'entretien (élimination de clavette, écrous, filetage, etc....), autorisant un démontage sans effort et navire à flot.

[0088] Les figures 6 et 7 montrent une roue 21 de type ouvert ayant des pales.
[0089] Dans cet exemple, il n'y a pas de ceinture.
[0090] Les figures 8 et 9 montrent en coupe transversale la bande de roulement de ceinture de la roue 21 et la bande de roulement du corps de la pompe 24. La figure 8 montre en statique, lorsque la roue 21 ne tourne pas. La figure 9 montre en dynamique lorsque la roue 21 tourne. La flèche indique le sens de rotation.
[0091] Le palier fluide est de 4 à $10x10^{-4}$ m, soit entre 1 et 2/1000ème du diamètre d'entrée de la roue 21.
[0092] On appelle « *jeu radial* » la différence entre rayon de la bande de roulement du corps de la pompe et rayon de la bande de roulement de la roue 21.
[0093] La figure 10 montre en coupe l'arbre 20 terminé par sa trompette, une roue 21 avec une ceinture et le corps de la pompe 24.
[0094] Sur cette figure, il est visible le jeu radial entre la roue 21 et le corps de la pompe 24.
[0095] La figure 11 montre l'arbre 20 et des trous traversants.

LISTE DES SIGNES DE RÉFÉRENCE

[0096]

[Tableaux 1]

Références	Désignations
20	arbre
21	roue
22	intrados
23	extrados
24	corps de la pompe

Revendications

1. Système d'entrainement d'une roue (21) de pompe, comportant une roue (21), un moteur d'entrainement et un arbre (20), l'arbre (20) étant formé d'un tube cylindrique creux, de section circulaire et comprenant deux extrémités, l'une des deux extrémités comportant un évasement en forme de pavillon de trompette, l'autre restant cylindrique pour être reliée au moteur d'entrainement, le système étant **caractérisé en ce que** ladite roue (21) comporte une surface adaptée pour être implantée sur ledit évasement de manière solidaire, la roue (21) comportant un moyeu dont la forme correspond à la forme de pavillon de trompette de l'arbre (20).

2. Système selon la revendication 1, dans lequel l'extrémité de l'arbre (20) reliée au moteur d'entrainement est bouchée.

3. Système selon la revendication 1, dans lequel l'arbre (20) est constitué en matériau composite.

4. Système selon la revendication 1, dans lequel la roue (21) est constituée en matériau composite.

5. Système selon la revendication 1, dans lequel l'assemblage de la roue (21) sur l'arbre (20) est réalisé par collage au niveau de la surface de contact de l'évasement de l'arbre (20) et de la forme de pavillon de trompette du moyeu de la roue (21).

6. Système selon la revendication 5, dans lequel au niveau de la surface de contact entre le pavillon de trompette de l'arbre (20) et la roue (21), l'arbre et la roue comportent chacun au moins un trou traversant en vis-à-vis et rempli de colle.

7. Système selon la revendication 1, dans lequel l'extrémité opposée est reliée à un arbre moteur par serrage, ledit serrage étant adapté à entrainer l'arbre (20) en rotation.

8. Système selon la revendication 2, dans lequel l'arbre (20) comporte des trous traversants adaptés à laisser passer un fluide.

9. Système selon la revendication 1, dans lequel la roue (21) comporte des aubes reliées entre elles par une enveloppe extérieure appelée ceinture.

Patentansprüche

1. Antriebssystem eines Pumpenlaufrads (21), aufweisend ein Laufrad (21), einen Antriebsmotor und eine Welle (20), wobei die Welle (20) von einem hohlen zylindrischen Rohr mit rundem Querschnitt gebildet ist und zwei Enden umfasst, wobei das eine der zwei Enden eine Erweiterung in Form eines Trompetentrichters aufweist, wobei das andere zylindrisch für eine Verbindung mit dem Antriebsmotor bleibt, wobei das System **dadurch gekennzeichnet ist, dass** das Laufrad (21) eine Fläche aufweist, die zum fest verbundenen Ansetzen auf der Erweiterung geeignet ist, wobei das Laufrad (21) eine Nabe aufweist, deren Form der Trompetentrichterform der Welle (20) entspricht.

2. System nach Anspruch 1, wobei das mit dem Antriebsmotor verbundene Ende der Welle (20) verstopft ist.

3. System nach Anspruch 1, wobei die Welle (20) aus Verbundmaterial besteht.

4. System nach Anspruch 1, wobei das Laufrad (21) aus Verbundmaterial besteht.

5. System nach Anspruch 1, wobei die Montage des Laufrads (21) auf der Welle (20) durch Kleben im Bereich der Kontaktfläche der Erweiterung der Welle (20) und der Trompetentrichterform der Nabe des Laufrads (21) durchgeführt wird.

6. System nach Anspruch 5, wobei im Bereich der Kontaktfläche zwischen dem Trompetentrichter der Welle (20) und dem Laufrad (21) jeweils die Welle und das Laufrad mindestens ein gegenüberliegendes, mit Kleber gefülltes Durchgangsloch aufweisen.

7. System nach Anspruch 1, wobei das entgegengesetzte Ende mit einer Motorwelle durch Spannen verbunden ist, wobei das Spannen geeignet ist, die Welle (20) rotatorisch anzutreiben.

8. System nach Anspruch 2, wobei die Welle (20) Durchgangslöcher aufweist, die geeignet sind, ein Fluid hindurchzulassen.

9. System nach Anspruch 1, wobei das Laufrad (21) Schaufeln aufweist, die durch einen als Gürtel bezeichneten äußeren Mantel miteinander verbunden sind.

Claims

1. A system for driving a pump impeller (21), including an impeller (21), a drive motor and a shaft (20), the shaft (20) being formed of a hollow cylindrical tube, of circular section and comprising two ends, one of the two ends including a flare in the shape of a trumpet horn, the other remaining cylindrical to be connected to the drive motor, the system being **characterised in that** said impeller (21) includes a surface adapted to be implanted on said flare in an integral manner, the impeller (21) including a hub the shape of which corresponds to the trumpet horn shape of the shaft (20).

2. The system according to claim 1, wherein the end of the shaft (20) connected to the drive motor is plugged.

3. The system according to claim 1, wherein the shaft (20) is made of composite material.

4. The system according to claim 1, wherein the impeller (21) is made of composite material.

5. The system according to claim 1, wherein the assembly of the impeller (21) on the shaft (20) is achieved by gluing at the contact surface of the flare of the shaft (20) and the trumpet horn shape of the impeller (21) hub.

6. The system according to claim 5, wherein at the surface of contact between the trumpet horn of the shaft (20) and the impeller (21), the shaft and the impeller each include at least one opposite through hole filled with glue.

7. The system according to claim 1, wherein the opposite end is connected to a motor shaft by clamping, said clamping being adapted to rotate the shaft (20).

8. The system according to claim 2, wherein the shaft (20) includes through holes adapted to pass a fluid.

9. The system according to claim 1, wherein the impeller (21) includes blades interconnected by an outer casing called belt.

[Fig. 1]

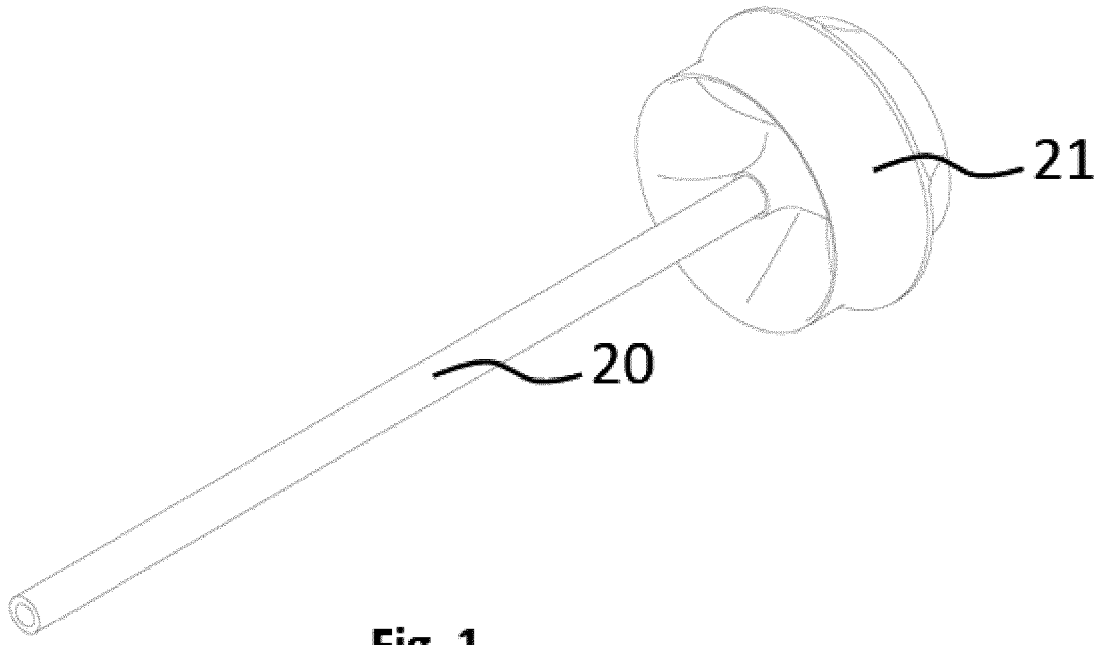


Fig. 1

[Fig. 2]

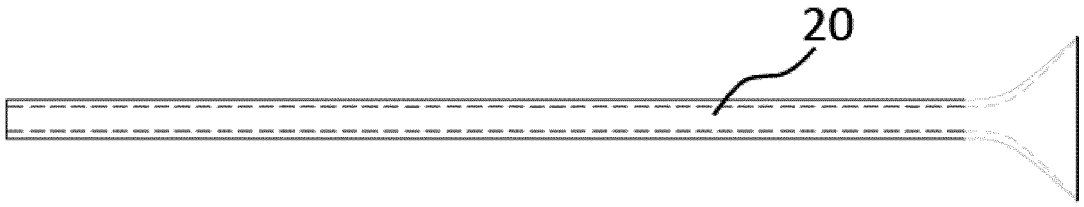


Fig. 2

[Fig. 3]

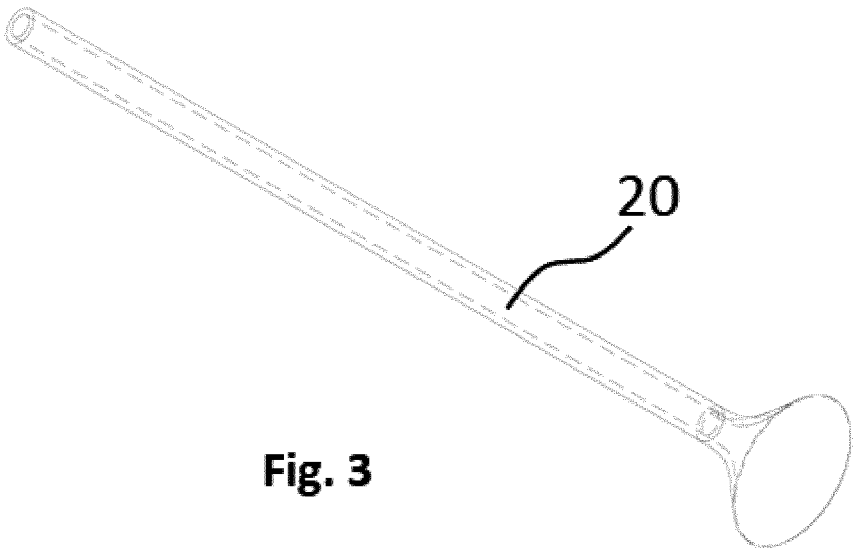


Fig. 3

[Fig. 4]

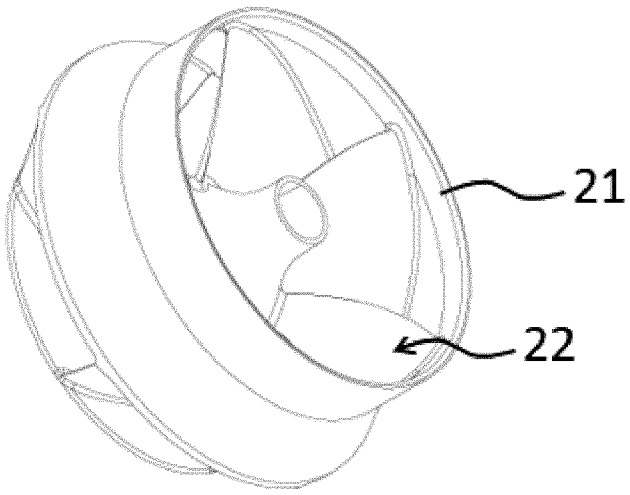


Fig. 4

[Fig. 5]

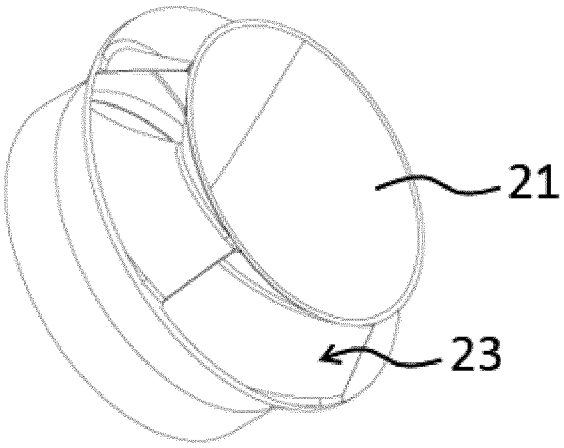


Fig. 5

[Fig. 6]

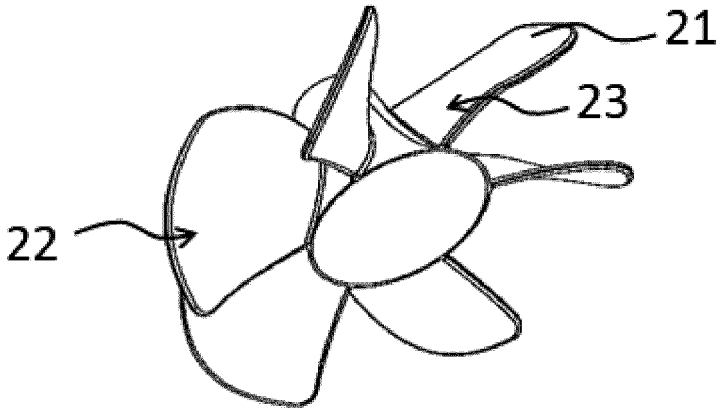


Fig. 6

[Fig. 7]

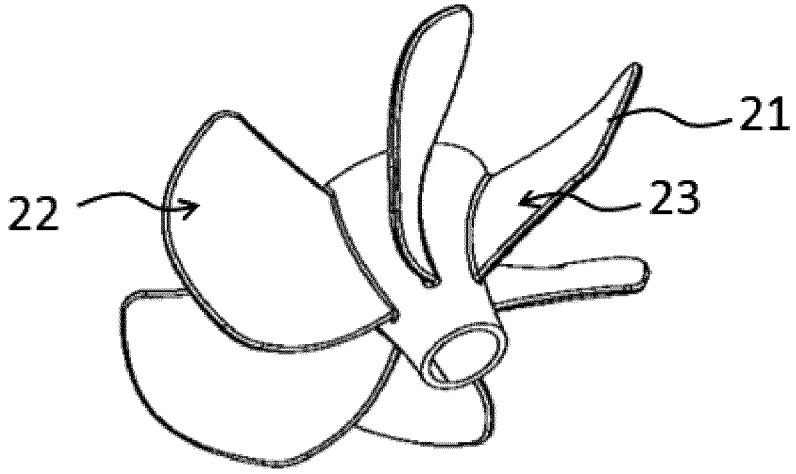


Fig. 7

[Fig. 8]

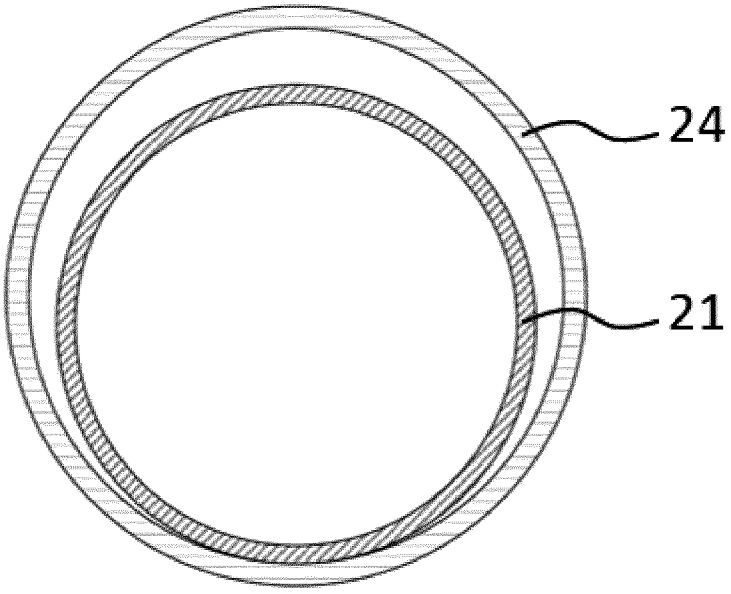


Fig. 8

[Fig. 9]

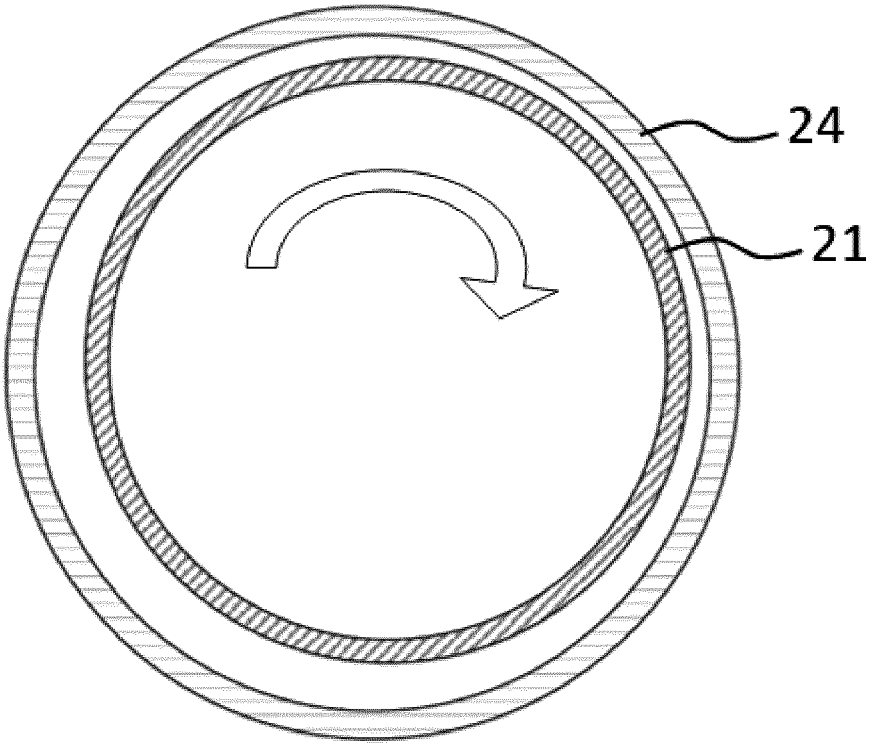


Fig. 9

[Fig. 10]

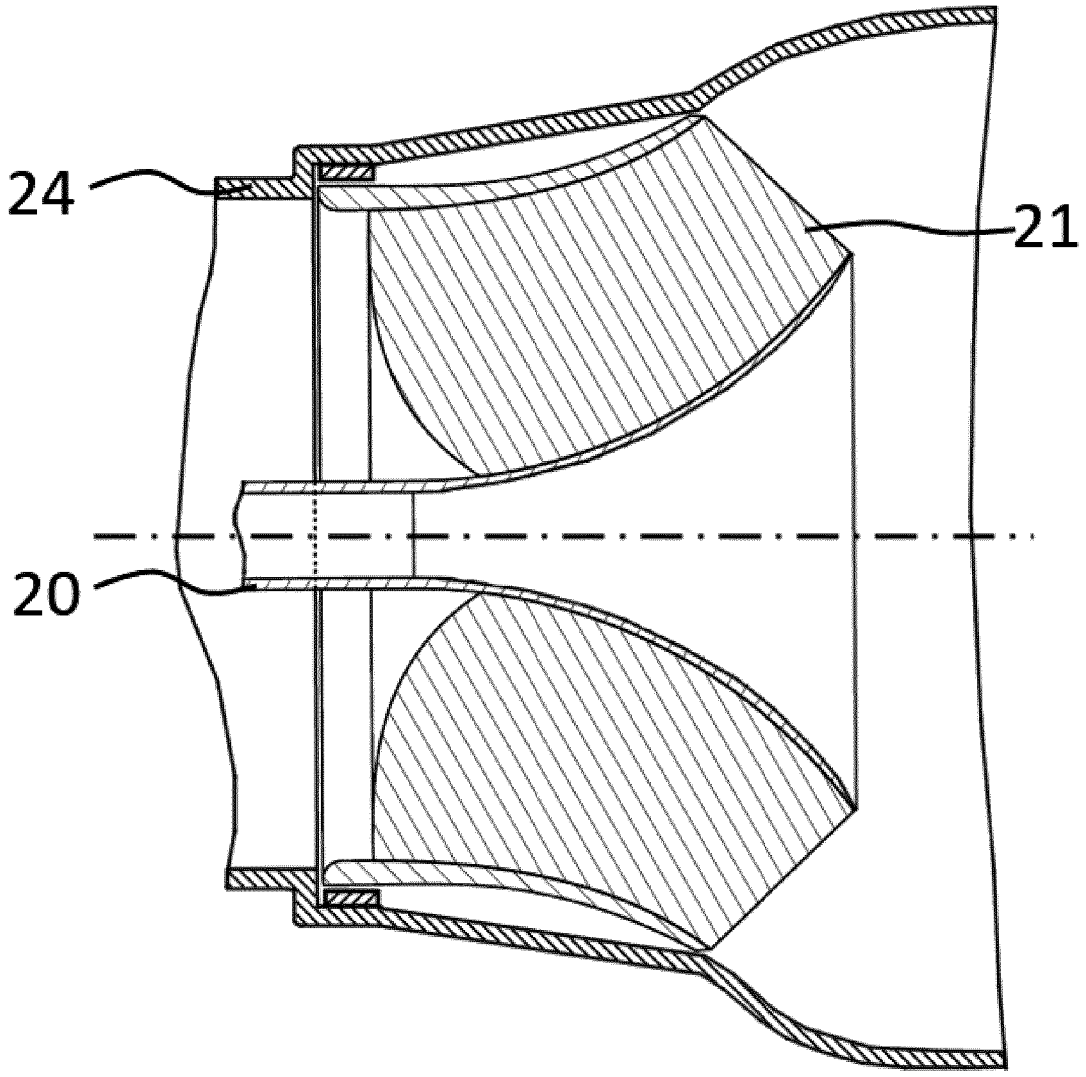


Fig. 10

[Fig. 11]

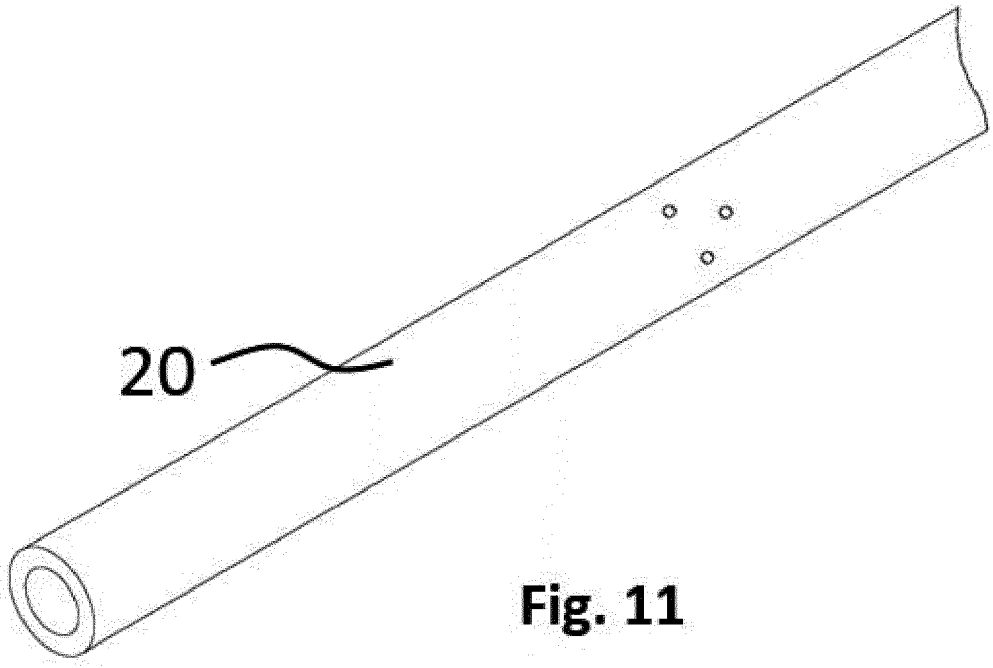


Fig. 11

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- DE 387791 C **[0027]**