



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
10.02.2016 Bulletin 2016/06

(51) Int Cl.:
B63H 3/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15173945.5**

(22) Date de dépôt: **25.06.2015**

(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
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA

(72) Inventeurs:
• **Rudelle, Eric**
56270 PLOEMEUR (FR)
• **Souffez, Daniel**
56530 QUEVEN (FR)

(74) Mandataire: **Blot, Philippe Robert Emile**
Cabinet Lavoix
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(30) Priorité: **30.06.2014 FR 1401472**

(71) Demandeur: **DCNS**
75015 Paris (FR)

(54) **DISPOSITIF DE PROPULSION, NOTAMMENT POUR UN VÉHICULE MARIN, COMPORTANT AU MOINS UNE HÉLICE À PALES ORIENTABLES**

(57) Le dispositif (10) comporte un arbre (12), un support (14) dudit arbre (12), et au moins une hélice (20) à pales orientables (24). L'hélice (20) comprend un moyeu d'hélice (22) solidaire dudit arbre (12), et des pales (24) chacune orientable autour d'un axe radial (R). Le dispositif (10) comporte un moteur électrique (28), comprenant un boîtier (30) et un stator (42) solidaires dudit support (14), et un rotor (44). Des moyens (61) de liaison ciné-

matique sont agencés entre le rotor (44) et un coulisseau (52) afin de convertir une rotation du rotor (44) en une translation du coulisseau (52) parallèlement à l'arbre (12). Des moyens (62) de liaison du coulisseau (52) avec chaque pale (24) sont propres à convertir une translation du coulisseau (52) parallèlement à l'arbre (12) en une rotation de chaque pale (24) autour de l'axe radial (R) correspondant.

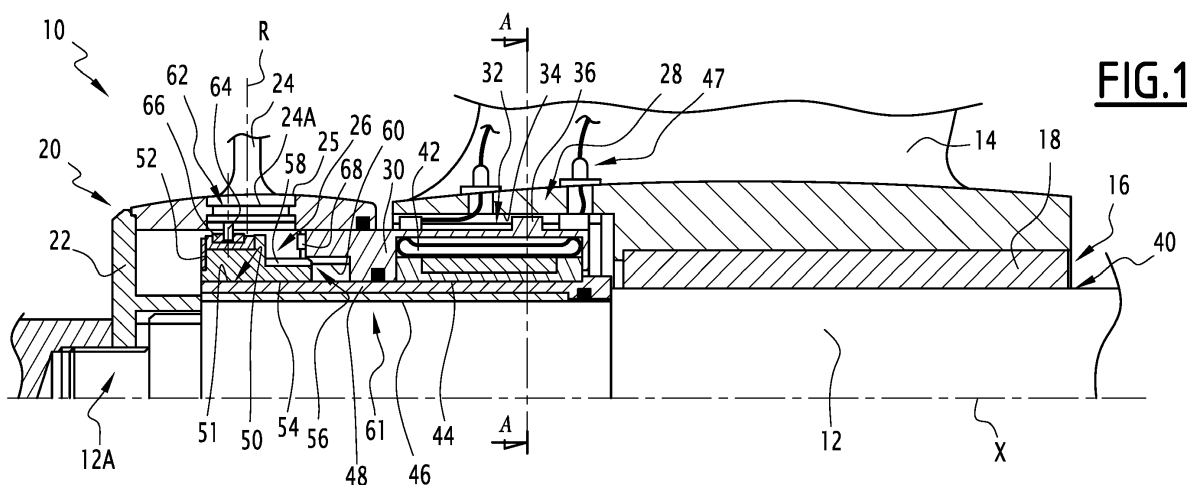


FIG.1

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de propulsion pour un véhicule, notamment un véhicule marin, comportant au moins une hélice à pales orientables.

[0002] On connaît déjà, dans l'état de la technique, un dispositif de propulsion comportant :

- au moins un arbre, s'étendant le long d'un axe longitudinal et mobile en rotation autour de cet axe longitudinal, 10
- un support dudit arbre, destiné à être solidarisé au véhicule, comportant des moyens de guidage en rotation de l'arbre autour de l'axe longitudinal,
- au moins une hélice à pales orientables, comprenant : 15
 - un moyeu d'hélice coaxial audit arbre et solidaire de cet arbre en rotation autour de l'axe longitudinal, et
 - au moins une pale, solidaire du moyeu d'hélice en rotation autour de l'axe longitudinal, et déplaçable en rotation par rapport au moyeu d'hélice autour d'un axe radial perpendiculaire à l'axe longitudinal, 20 25
- des moyens de déplacement de ladite pale en rotation autour dudit axe radial, 30

[0003] Une telle hélice à pales orientables, également appelée hélice à pas variable, permet notamment une meilleure manoeuvrabilité qu'une hélice classique à pales fixes. En outre, une telle hélice à pales orientables peut aisément être adaptée aux spécificités de divers véhicules marins.

[0004] Habituellement, les moyens de déplacement des pales comprennent un vérin hydraulique, généralement agencé dans le moyeu de l'hélice. De l'huile sous pression est amenée dans ce moyeu par l'intermédiaire de tubes agencés dans l'arbre, à partir d'une boîte de distribution agencée dans le véhicule marin. Un tel dispositif comporte par ailleurs une centrale hydraulique produisant l'huile sous pression.

[0005] Ainsi, un tel dispositif est particulièrement encombrant, nécessite un réseau de tuyauteries relativement complexe pour l'huile sous pression, et nécessite un arbre foré sur toute sa longueur pour autoriser le cheminement de l'huile à travers cet arbre jusqu'au moyeu de l'hélice.

[0006] L'invention a notamment pour but de remédier à ces inconvénients, en proposant un dispositif de propulsion comportant des moyens de déplacement de pales peu encombrants et présentant une structure relativement simple et compacte.

[0007] A cet effet, l'invention a notamment pour objet un dispositif de propulsion pour un véhicule, notamment un véhicule marin, comportant :

- au moins un arbre s'étendant le long d'un axe longitudinal, et mobile en rotation autour de cet axe longitudinal,
- un support dudit arbre, destiné à être solidarisé au véhicule, comportant des moyens de guidage en rotation de l'arbre autour de l'axe longitudinal, 5
- au moins une hélice à pales orientables, comprenant :
 - un moyeu d'hélice coaxial audit arbre et solidaire de cet arbre en rotation autour de l'axe longitudinal, et
 - au moins une pale, solidaire du moyeu d'hélice en rotation autour de l'axe longitudinal, et déplaçable en rotation par rapport au moyeu d'hélice autour d'un axe radial perpendiculaire à l'axe longitudinal, 10
- des moyens de déplacement de ladite pale en rotation autour dudit axe radial, caractérisé en ce que les moyens de déplacement comportent : 20
- un moteur électrique, comprenant un boîtier et un stator solidaires dudit support, et un rotor agencé en regard du stator, mobile en rotation autour de l'arbre, ledit stator étant alimenté en énergie au travers dudit support, 25
- un coulisseau de forme générale de révolution autour de l'axe longitudinal,
- des moyens de liaison cinématique entre le rotor et le coulisseau, propres à convertir une rotation du rotor autour de l'axe longitudinal en une translation du coulisseau parallèlement à l'axe longitudinal, et 30
- des moyens de liaison du coulisseau avec chaque pale, propres à convertir une translation du coulisseau parallèlement à l'axe longitudinal en une rotation de chaque pale autour de l'axe radial correspondant. 35

[0008] Ainsi, au lieu d'une installation hydraulique complexe, l'invention propose l'utilisation d'un moteur électrique porté par le support de l'arbre, et des moyens d'orientation des pales adaptés agencés dans le moyeu de l'hélice.

[0009] Un dispositif de propulsion selon l'invention peut comporter en outre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou selon toutes combinaisons techniquement envisageables.

- Les moyens de liaison cinématique comportent : un manchon, entourant l'arbre, ledit manchon étant solidaire en rotation du rotor, et ledit manchon présentant une surface extérieure comprenant une partie filetée, le coulisseau entourant ledit manchon et présentant une surface intérieure taraudée complémentaire de ladite partie filetée et coopérant avec cette partie filetée, et des moyens de solidarisation en rotation du coulisseau avec le boîtier du moteur électrique. 40 45 50 55

- Les moyens de solidarisation en rotation du coulisseau avec le boîtier comportent des premières cannelures de guidage parallèles à l'axe longitudinal, portées par le coulisseau, coopérant avec des secondes cannelures de guidage complémentaires parallèles à l'axe longitudinal, portées par le boîtier.
- Les moyens de liaison comportent, pour chaque pale : une tige, portée par la pale, s'étendant parallèlement à l'axe radial de cette pale, excentrée par rapport à cet axe radial, et au moins un élément de poussée de la tige, porté par le coulisseau et coopérant avec la tige, et de préférence deux éléments de poussée agencés de part et d'autre de la tige dans la direction de l'axe longitudinal.
- Le support comporte un logement pour le boîtier, ledit logement présentant une paroi intérieure de forme générale de révolution autour de l'axe longitudinal. Le boîtier présente des dimensions radiales inférieures à celles du logement, de sorte que le boîtier est logé dans le logement avec un espacement radial défini entre ce boîtier et la paroi intérieure. Le boîtier comporte des saillies radiales, coopérant avec des cavités complémentaires ménagées dans la paroi intérieure du logement de manière à solidariser le boîtier dans le logement, en formant des entretoises radiales entre le boîtier et la paroi intérieure du logement.
- Le dispositif de propulsion comporte des moyens de circulation de fluide de lubrification et/ou de réfrigération entre l'arbre et un palier de guidage de cet arbre porté par le support, ces moyens de circulation communiquant avec un conduit défini par l'espacement radial entre le boîtier et la paroi intérieure de son logement.
- Chaque saillie radiale est logée dans la cavité correspondante avec un jeu radial et/ou un jeu longitudinal.
- Le dispositif de propulsion comporte un capteur de position du coulisseau, par exemple porté par le boîtier.
- Le dispositif comporte des moyens d'alimentation du moteur électrique en énergie, notamment des câbles électriques, passant au travers du support.
- L'hélice est du type en porte-à-faux.

[0010] L'invention concerne également un véhicule marin, comportant un dispositif de propulsion tel que défini précédemment.

[0011] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux figures annexées, parmi lesquelles :

- la figure 1 est une demi-vue en coupe axiale d'un dispositif de propulsion selon un exemple de mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une demi-vue en coupe transversale

selon un plan A-A du dispositif de propulsion de la figure 1.

[0012] On a représenté, sur les figures, un dispositif 10 de propulsion pour un véhicule, notamment pour un véhicule marin.

[0013] Le dispositif de propulsion 10 comporte de manière classique un arbre 12, s'étendant le long d'un axe longitudinal X et mobile en rotation autour de cet axe longitudinal X. Cet arbre 12 est destiné à être entraîné en rotation par des moyens d'entraînement de type classique agencés dans le véhicule marin.

[0014] Le dispositif de propulsion 10 comporte par ailleurs un support 14, également appelé « chaise d'arbre », destiné à supporter l'arbre 12.

[0015] Ce support 14 est solidarisé au véhicule, et comporte des moyens 16 de guidage en rotation de l'arbre 12 autour de l'axe longitudinal X. Les moyens de guidage 16 comportent par exemple un palier 18 entourant une partie complémentaire de l'arbre 12.

[0016] Le dispositif de propulsion 10 comporte par ailleurs une hélice 20 à pales orientables, comprenant un moyeu d'hélice 22 solidarisé à une extrémité 12A de l'arbre 12. Ainsi, le moyeu d'hélice 22 est coaxial à l'arbre 12 et solidaire de cet arbre 12 en rotation autour de l'axe longitudinal X.

[0017] Comme cela est représenté sur la figure 1, l'hélice 20 est du type en porte-à-faux, c'est-à-dire qu'elle est supportée par le support 14, situé devant l'hélice, et qu'aucun autre support de l'hélice 20 n'est situé derrière celle-ci.

[0018] L'hélice 20 comporte par ailleurs au moins une pale 24, représentée partiellement sur la figure 1. Chaque pale 24 est solidaire du moyeu d'hélice 22 en rotation autour de l'axe longitudinal X, de sorte que la rotation du moyeu d'hélice 22 autour de l'axe longitudinal X entraîne le déplacement de chaque pale 24 autour de cet axe longitudinal X.

[0019] Chaque pale 24 est par ailleurs déplaçable en rotation par rapport au moyeu d'hélice 22 autour d'un axe radial R perpendiculaire à l'axe longitudinal X.

[0020] Par exemple, chaque pale 24 comporte une base 24A logée dans une ouverture 25 complémentaire ménagée dans le moyeu d'hélice 22, de manière à former une liaison pivot selon l'axe radial R avec ce moyeu d'hélice 22.

[0021] Le dispositif de propulsion 10 comporte des moyens 26 de déplacement de chaque pale 24 en rotation autour de l'axe radial R correspondant. Ces moyens de déplacement 26 comportent un moteur électrique 28, comprenant un boîtier 30 de forme générale de révolution autour de l'axe longitudinal X.

[0022] Le boîtier 30 est solidaire en rotation du support 14. A cet effet, le support 14 comporte un logement 32 pour le boîtier 30, ce logement 32 présentant une paroi intérieure 34 de forme générale de révolution autour de l'axe longitudinal X. Le boîtier 30 présente des dimensions radiales inférieures à celles du logement 32, de

sorte que le boîtier 30 est logé dans le logement 32 avec un espacement radial 33, visible sur la figure 2. Cet espacement radial 33 permet de définir un conduit entre le boîtier 30 et ladite paroi intérieure 34.

[0023] Le boîtier 30 comporte des saillies radiales 36, coopérant chacune avec une cavité 38 complémentaire respective ménagée dans la paroi intérieure 34 du logement 32, de manière à solidariser en rotation le boîtier 30 dans ce logement 32. Ces saillies radiales 36 forment des butées radiales entre le boîtier 30 et la paroi intérieure 34 du logement 32, permettant de définir ledit espacement radial 33. Par exemple, le boîtier 30 comporte deux saillies radiales 36, réparties de manière équidistantes autour de l'axe longitudinal X. En variante, le boîtier 30 pourrait comporter trois saillies radiales 36, ou davantage.

[0024] Avantageusement, chaque saillie radiale 36 est logée dans la cavité 38 correspondante avec un jeu radial et/ou un jeu axial. Un tel jeu radial permet de compenser les désalignements dus à l'usure du palier 18 et à la flexion de l'arbre 12. Par ailleurs, un tel jeu axial permet de compenser les mouvements axiaux de l'arbre 12.

[0025] Avantageusement, le dispositif de propulsion 10 comporte des moyens 40 de circulation de fluide de lubrification et/ou de réfrigération entre l'arbre 12 et le palier 18. De préférence, ces moyens de circulation 40 communiquent avec le conduit défini par l'espacement radial 33 entre le boîtier 30 et la paroi intérieure 34 du logement 32.

[0026] Le moteur électrique 28 comporte par ailleurs un stator 42 solidaire du boîtier 30, et un rotor 44 agencé en regard du stator 42. Le rotor 44 présente une forme générale de révolution autour de l'axe longitudinal X, et est monté mobile en rotation autour de l'arbre 12. A cet effet, un palier 46 est agencé entre le rotor 44 et l'arbre 12.

[0027] Le moteur est alimenté grâce à des moyens d'alimentation 47, comportant des câbles électriques portés par le support 14, connectant électriquement le moteur 28 à des moyens d'alimentation (non représentés) portés par le véhicule marin.

[0028] Les moyens de déplacement 26 comportent par ailleurs un manchon 48, entourant l'arbre 12, ledit manchon 48 étant solidaire en rotation du rotor 44. Plus particulièrement, le palier 46 est agencé entre ce manchon 48 et l'arbre 12.

[0029] Le manchon 48 s'étend longitudinalement au-delà du boîtier 30, et il présente une surface extérieure 50 en partie filetée. Plus particulièrement, la partie filetée 51 de la surface extérieure 50 s'étend au-delà du boîtier 30.

[0030] Les moyens de déplacement 26 comportent par ailleurs un coulisseau 52, de forme générale de révolution autour de l'axe longitudinal X, entourant le manchon 48. Ce coulisseau 52 présente une surface intérieure 54 taraudée, complémentaire de la partie filetée 51 de la surface extérieure du manchon 48, et coopérant avec cette partie filetée 51.

[0031] Par ailleurs, des moyens 56 de solidarisation

en rotation du coulisseau 52 avec le boîtier 30 du moteur électrique sont prévus pour empêcher toute rotation du coulisseau 52 autour de l'axe longitudinal X.

[0032] Ces moyens de solidarisation 56 comportent par exemple des premières cannelures de guidage 58 parallèles à l'axe longitudinal X, portées par le coulisseau 52, coopérant avec des secondes cannelures de guidage 60 parallèles à l'axe longitudinal, portées par le boîtier 30, complémentaires auxdites premières cannelures 58.

[0033] Il est à noter que le manchon 48, coopérant avec le coulisseau 52, et les moyens de solidarisation en rotation 56, forment ensemble des moyens 61 de liaison cinématique entre le rotor 44 et le coulisseau 52, propres à convertir une rotation du rotor 44 autour de l'axe longitudinal X en une translation du coulisseau 52 parallèlement à l'axe longitudinal X.

[0034] Avantageusement, le moteur 28 est à double sens de rotation, pour permettre le déplacement du coulisseau 52 dans deux sens opposés parallèlement à l'axe longitudinal X.

[0035] Les moyens de déplacement 26 comportent enfin des moyens 62 de liaison du coulisseau 52 avec chaque pale 24, propres à convertir une translation du coulisseau 52 parallèlement à l'axe longitudinal X en une rotation de chaque pale 24 autour de l'axe radial R correspondant.

[0036] Les moyens de liaison 62 comportent par exemple, pour chaque pale 24, une tige 64, portée par la base 24A de la pale 24, s'étendant parallèlement à l'axe radial R de cette pale 24, de manière excentrée par rapport à cet axe radial 24, depuis la base 24A en direction de l'axe longitudinal X.

[0037] Les moyens de liaison 62 comportent également, pour chaque pale 24, au moins un élément de poussée 66 porté par le coulisseau 52, par exemple logé dans une gorge cylindrique du coulisseau 52, coopérant avec la tige 64 correspondante. Ainsi, en cas de translation du coulisseau 52 le long de l'axe longitudinal X, la tige 64 est déplacée par l'élément de poussée 66. Du fait qu'elle est excentrée, le déplacement de cette tige 64 entraîne la rotation de la pale 24 autour de l'axe radial R correspondant.

[0038] De préférence, le coulisseau 52 comporte deux éléments de poussée 66, agencés de part et d'autre de la tige 64 dans la direction de l'axe longitudinal X. Ainsi, l'un ou l'autre des éléments de poussée 66 déplace la tige 64, en fonction du sens de déplacement du coulisseau 52.

[0039] Avantageusement, le dispositif de propulsion 10 comporte au moins un capteur 68 de position du coulisseau 52, par exemple porté par le boîtier 30. Ce capteur de position 68 permet de connaître la position du coulisseau 52 le long de l'axe longitudinal X, ce qui permet d'en déduire la position angulaire de la pale 24 autour de l'axe radial R.

[0040] Le fonctionnement du dispositif de propulsion 10 est décrit ci-dessous.

[0041] L'hélice, lorsque ses pales 24 sont fixes avec

un pas déterminé, présente un fonctionnement classique connu en soi. En particulier, l'arbre 12 est entraîné par ses moyens d'entraînement classiques, et l'arbre 12 entraîne en rotation l'hélice 20, de même que la tige 64 et l'élément de poussée 66.

[0042] Au cours de ce fonctionnement, le moteur 28 est désactivé, si bien que le rotor 44 et le manchon 48 restent immobiles autour de l'axe longitudinal X. Le coulisseau 52 reste donc immobile le long de l'axe longitudinal X, si bien que l'orientation des pales 24 reste fixe.

[0043] En revanche, lorsque l'on souhaite modifier l'orientation des pales 24, le moteur 28 est activé. Le rotor 44 entre donc en rotation, entraînant également le manchon 48 en rotation. Le coulisseau 52 est alors vissé autour de ce manchon 48. Puisque le coulisseau 52 est immobilisé en rotation grâce aux moyens d'immobilisation 56, ce vissage entraîne un déplacement en translation du coulisseau 52 parallèlement à l'axe longitudinal X.

[0044] On notera que le sens de déplacement du coulisseau 52 dépend du sens de rotation du manchon 48, donc du rotor 44.

[0045] En se déplaçant, le coulisseau 52, par l'intermédiaire de l'élément de poussée 66, pousse la tige 64 correspondante qui, du fait qu'elle est excentrée par rapport à l'axe radial R, entraîne la rotation de la pale 24 autour de cet axe radial R.

[0046] Le capteur de position 68 permet de connaître l'orientation de la pale 24, pour désactiver le moteur 28 dès que l'orientation souhaitée est obtenue.

[0047] On notera que l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation précédemment décrit, mais pourrait présenter diverses variantes sans sortir du cadre des revendications.

Revendications

1. Dispositif (10) de propulsion pour un véhicule, notamment un véhicule marin, comportant :

- au moins un arbre (12) s'étendant le long d'un axe longitudinal (X), et mobile en rotation autour de cet axe longitudinal (X),
- un support (14) dudit arbre (12), destiné à être solidarisé au véhicule, comportant des moyens (16) de guidage en rotation de l'arbre (12) autour de l'axe longitudinal (X),
- au moins une hélice (20) à pales orientables (24), comprenant :

- un moyeu d'hélice (22) coaxial audit arbre (12) et solidaire de cet arbre (12) en rotation autour de l'axe longitudinal (X), et
- au moins une pale (24), solidaire du moyeu d'hélice (22) en rotation autour de l'axe longitudinal (X), et déplaçable en rotation par rapport au moyeu d'hélice (22) autour d'un axe radial (R) perpendiculaire à l'axe longi-

tudinal (X),

- des moyens (26) de déplacement de ladite pale (24) en rotation autour dudit axe radial (R),
- caractérisé en ce que** les moyens de déplacement (26) comportent :

- un moteur électrique (28), comprenant un boîtier (30) et un stator (42) solidaires dudit support (14), et un rotor (44) agencé en regard du stator (42), mobile en rotation autour de l'arbre (12), ledit stator (42) étant alimenté en énergie au travers dudit support (14),
- un coulisseau (52) de forme générale de révolution autour de l'axe longitudinal (X),
- des moyens (61) de liaison cinématique entre le rotor (44) et le coulisseau (52), propres à convertir une rotation du rotor (44) autour de l'axe longitudinal (X) en une translation du coulisseau (52) parallèlement à l'axe longitudinal (X), et
- des moyens (62) de liaison du coulisseau (52) avec chaque pale (24), propres à convertir une translation du coulisseau (52) parallèlement à l'axe longitudinal (X) en une rotation de chaque pale (24) autour de l'axe radial (R) correspondant.

2. Dispositif de propulsion (10) selon la revendication 1, dans lequel les moyens de liaison cinématique (61) comportent :

- un manchon (48), entourant l'arbre (10), ledit manchon (48) étant solidaire en rotation du rotor (44), et ledit manchon (48) présentant une surface extérieure (50) comprenant une partie filetée (51), le coulisseau (52) entourant ledit manchon (48) et présentant une surface intérieure taraudée (54) complémentaire de ladite partie filetée (51) et coopérant avec cette partie filetée (51), et
- des moyens (56) de solidarisation en rotation du coulisseau (52) avec le boîtier (30) du moteur électrique (28).

3. Dispositif de propulsion (10) selon la revendication 2, dans lequel les moyens (56) de solidarisation en rotation du coulisseau (52) avec le boîtier (30) comportent des premières cannelures de guidage (58) parallèles à l'axe longitudinal (X), portées par le coulisseau (52), coopérant avec des secondes cannelures de guidage (60) complémentaires parallèles à l'axe longitudinal (X), portées par le boîtier (30).

4. Dispositif de propulsion (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les moyens de liaison (62) comportent, pour chaque pale (24) :

- une tige (64), portée par la pale (24), s'étendant

- parallèlement à l'axe radial (R) de cette pale (24), excentrée par rapport à cet axe radial (R),
 - au moins un élément (66) de poussée de la tige (64), porté par le coulisseau (52) et coopérant avec la tige (64), et de préférence deux éléments (66) de poussée agencés de part et d'autre de la tige (64) dans la direction de l'axe longitudinal (X). 5
5. Dispositif de propulsion (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel : 10
- le support (14) comporte un logement (32) pour le boîtier (30), ledit logement (32) présentant une paroi intérieure (34) de forme générale de révolution autour de l'axe longitudinal (X), 15
 - le boîtier (30) présente des dimensions radiales inférieures à celles du logement (32), de sorte que le boîtier (30) est logé dans le logement (32) avec un espacement radial (33) défini entre ce boîtier (30) et la paroi intérieure (34), 20
 - le boîtier (30) comporte des saillies radiales (36), coopérant avec des cavités (38) complémentaires ménagées dans la paroi intérieure (34) du logement (32) de manière à solidariser le boîtier (30) dans le logement (32), en formant des entretoises radiales entre le boîtier (30) et la paroi intérieure (34) du logement (32). 25
6. Dispositif de propulsion (10) selon la revendication 5, comportant des moyens (40) de circulation de fluide de lubrification et/ou de réfrigération entre l'arbre (12) et un palier (18) de guidage de cet arbre (12) porté par le support (14), ces moyens de circulation (40) communiquant avec un conduit défini par l'espacement radial (33) entre le boîtier (30) et la paroi intérieure (34) de son logement (32). 30 35
7. Dispositif de propulsion (10) selon la revendication 5 ou 6, dans lequel chaque saillie radiale (36) est logée dans la cavité (38) correspondante avec un jeu radial et/ou un jeu longitudinal. 40
8. Dispositif de propulsion (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant un capteur (68) de position du coulisseau (52), par exemple porté par le boîtier (30). 45
9. Dispositif de propulsion (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant des moyens d'alimentation du moteur électrique (28) en énergie, notamment des câbles électriques, passant au travers du support (14). 50
10. Véhicule marin, **caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif de propulsion (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes. 55

