



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
29.06.2016 Bulletin 2016/26

(51) Int Cl.:
F04C 2/344 ^(2006.01) **F04C 14/22** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15200252.3**

(22) Date de dépôt: **15.12.2015**

(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 MD

(71) Demandeur: **Renault S.A.S.**
92100 Boulogne-Billancourt (FR)

(72) Inventeur: **TREMINO, Régis**
94210 LA VARENNE SAINT HILAIRE (FR)

(30) Priorité: **22.12.2014 FR 1463040**

(54) **POMPE A HUILE A DEBIT VARIABLE**

(57) L'invention propose une pompe à huile à débit variable, notamment pour élément de moteur de véhicule automobile. La pompe comprend un carter (15) de pompe, un anneau mobile (4), un rotor (1) à palettes (5) radialement mobiles configuré pour tourner à l'intérieur d'une chambre circulaire (2) imposant la position radiale des palettes (5). La chambre (2) est définie à l'intérieur

de l'anneau mobile (4), lui-même configuré pour pouvoir pivoter par rapport au carter (15) de pompe autour d'un axe (Ω) de rotation de l'anneau, de manière à modifier l'excentration de la chambre (2) par rapport à l'axe (X) du rotor. L'axe de rotation de l'anneau (Ω) traverse la chambre circulaire (2).

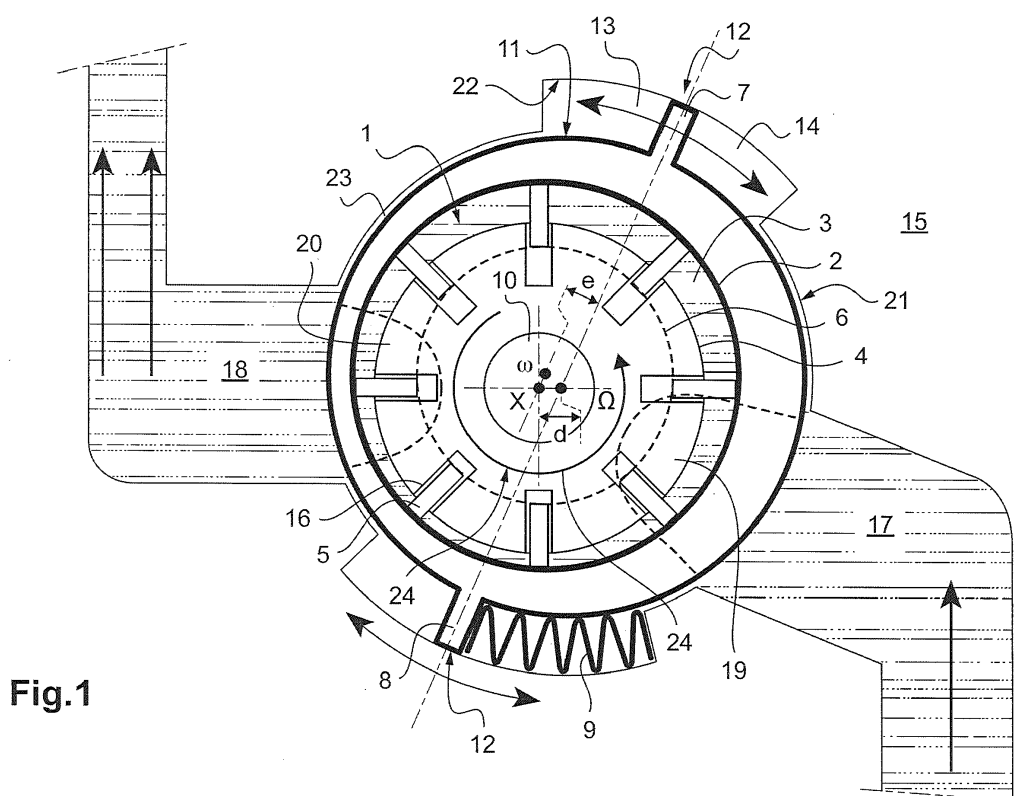


Fig.1

Description

[0001] L'invention a pour objet les pompes à huile, et plus particulièrement les pompes à huile à débit variable telles que les pompes à huile comportant un anneau mobile entourant le rotor. De telles pompes à huile peuvent être utilisées pour lubrifier les organes d'un groupe motopropulseur, par exemple d'un groupe motopropulseur d'un véhicule automobile électrique comprenant un moteur à combustion interne. De telles pompes à huile permettent par exemple d'adapter le débit d'huile de ces organes en fonction des conditions de roulage du véhicule, pour des organes tels que des déphaseurs d'arbre à came, des actionneurs de lever de soupape ou des poussoirs variables. Dans un groupe motopropulseur, de telles pompes, classiquement entraînées par un axe de vilebrequin du moteur, doivent pouvoir adapter leur débit non seulement en fonction de la vitesse de rotation du moteur, mais également en fonction d'autres paramètres de roulage. Une telle pompe à débit variable est par exemple décrite dans la demande de brevet FR 2852354, dans laquelle le rapport entre débit entrant et débit sortant de la pompe est modifié à l'aide d'un anneau mobile entourant le rotor, que l'on déplace par rapport au rotor autour d'un axe de pivot situé à la périphérie de l'anneau. Le déplacement de l'anneau fait varier le volume disponible pour l'admission de l'huile dans la pompe et le volume disponible pour l'expulsion de l'huile hors de la pompe. De par la présence des mécanismes de déplacement de l'anneau, l'encombrement d'une telle pompe est nettement plus important que l'encombrement de la chambre à l'intérieur de laquelle se déplacent les palettes. Le document propose aussi une variante dans laquelle l'anneau est déplacé en translation, et pour laquelle l'encombrement de la pompe est sensiblement circulaire, mais le diamètre total de l'ensemble est également sensiblement plus élevé que le volume utile de la chambre d'huile entourant le rotor. Dans la variante où l'anneau pivote autour d'un axe, le mouvement de pivot est typiquement appliqué à l'aide d'un poussoir appuyant sur une excroissance de l'anneau, diamétralement opposée à la position de l'axe de pivot. Un ressort de compression fait office d'élément de retour élastique afin de ramener l'excroissance à sa position de repos. Le poussoir et le ressort s'étendent latéralement de part et d'autre du diamètre extérieur de l'anneau, contribuant à l'encombrement total par un volume qui est presque du même ordre que celui de l'anneau. En outre l'encombrement lié au poussoir, ou au second anneau extérieur dans la version en translation, augmente encore si l'on souhaite disposer d'une course importante de l'anneau mobile afin d'augmenter les variations possible de plage de débit de la pompe. L'invention a pour but de proposer une pompe à débit variable, qui permette dans un volume réduit de préférence circulaire d'offrir les possibilités étendues de variation de rapport de débit entre l'entrée et la sortie de la pompe.

[0002] A cette fin, l'invention propose une pompe à hui-

le à débit variable, notamment pour élément de moteur de véhicule automobile, comprenant un carter de pompe et un rotor à palettes radialement mobiles, configuré pour tourner à l'intérieur d'une chambre circulaire imposant la position radiale des palettes. La chambre est définie à l'intérieur d'un anneau mobile configuré pour pouvoir pivoter par rapport au carter de pompe autour d'un axe de rotation de l'anneau, de manière à modifier l'excentration de la chambre par rapport à l'axe du rotor. De manière avantageuse, l'axe de rotation de l'anneau traverse la chambre circulaire.

[0003] Le carter peut comporter un premier contour circulaire de guidage, l'anneau comporter une portion de premier contour extérieur complémentaire du premier contour circulaire de guidage et centrée sur l'axe de rotation de l'anneau. La portion de premier contour extérieur peut entourer la chambre circulaire et la chambre circulaire peut être excentrée par rapport au premier contour extérieur (autrement dit, la chambre peut être excentrée par rapport au centre de rotation de l'anneau)..

[0004] Le carter de pompe peut comporter un second contour circulaire de guidage de même axe que le premier contour circulaire de guidage, et s'étendant radialement et/ou axialement au-delà du premier contour circulaire de guidage. L'anneau peut comporter au moins une portion de second contour extérieur configurée pour se déplacer le long du second contour circulaire de guidage.

[0005] De manière avantageuse, l'étendue angulaire de la ou des portions de second contour extérieur de l'anneau peut être strictement inférieure à l'étendue angulaire du second contour extérieur du carter. La ou des portions de second contour extérieur de l'anneau peuvent ainsi se déplacer circonférentiellement le long du second contour extérieur du carter en gardant une largeur angulaire d'appui constante pendant la rotation de l'anneau et/ou de manière à venir en butée avec le carter pour deux positions extrême limitant la rotation de l'anneau.

[0006] Le second contour circulaire de guidage peut être de diamètre supérieur au premier contour circulaire de guidage, et l'anneau peut comprendre au moins une nervure radiale s'étendant radialement entre la ou les portion(s) de premier contour extérieur et la ou les portion(s) de second contour extérieur.

[0007] Selon un autre mode de réalisation qui peut parfois se combiner au précédent, le second contour circulaire de guidage présente au moins une portion s'étendant axialement hors de l'étendue axiale du premier contour circulaire de guidage, et l'anneau comprend au moins une nervure radiale s'étendant axialement dans un volume défini par le second contour circulaire de guidage.

[0008] Avantageusement, la pompe peut comprendre au moins une chambre de régulation pouvant recevoir une pression d'huile de manière à faire tourner l'anneau, et délimitée au moins pour partie par le second contour circulaire de guidage du carter, et une nervure radiale de

l'anneau

[0009] La pompe peut comprendre au moins deux chambres de régulation de part et d'autre d'une même nervure radiale.

[0010] La pompe peut comprendre au moins un moyen de rappel élastique de l'anneau en rotation, s'appuyant sur une nervure radiale de l'anneau.

[0011] Selon un mode de réalisation préférentiel, au moins une nervure radiale peut s'étendre jusqu'au second contour circulaire de guidage. Une telle nervure peut ainsi délimiter au moins une chambre de régulation. Selon un mode de réalisation qui peut se combiner au précédent, au moins une nervure peut être d'étendue radiale inférieure au second contour circulaire de guidage, par exemple si cette nervure sert à contenir un moyen de rappel élastique

[0012] L'invention propose également un groupe motopropulseur comprenant un moteur à combustion interne, et comprenant une pompe à huile selon telle que décrite précédemment, le rotor de la pompe à huile étant entraîné par un axe de vilebrequin du moteur, l'axe de vilebrequin entraînant en outre une poulie de diamètre supérieur à l'anneau et recouvrant axialement au moins en partie une portion du carter de pompe.

[0013] Par éléments circulaires, on entend dans le présent texte, des éléments qui sont de révolution autour d'un axe. Suivant un mode de réalisation préférentiel, les éléments circulaires décrits (anneau mobile, chambre circulaire, portion centrale de rotor portant des palettes) sont définis par des portions de cylindre de révolution d'axe parallèle à l'axe de rotation du rotor. On peut envisager des variantes de réalisation non cylindriques, les parois intérieures et extérieures de l'anneau, le logement de l'anneau, les extrémités des palettes, étant par exemple définies par des portions de sphère, portions de sphères qui peuvent être limitées entre un plan supérieur et un plan inférieur parallèles entre eux.

[0014] Quelques buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en références aux dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 est une vue schématique en coupe d'une pompe à huile selon l'invention ;

La figure 2 est une vue schématique en coupe de la pompe à huile de la figure 1, dans une configuration de débit différente.

[0015] Tel qu'illustré sur les figures 1 et 2, une pompe selon l'invention comprend un carter de pompe 15 qui peut également abriter également d'autres organes du moteur, et dans lequel est aménagé un canal d'amenée d'huile 17 arrivant à un évidement circulaire 23, et un canal de départ d'huile 18 repartant de cet évidement circulaire 23, pour amener l'huile vers un organe mécanique à lubrifier. A l'intérieur de l'évidement circulaire 23 est logé un anneau mobile 4, de premier contour extérieur

11 complémentaire du logement circulaire 23, et à l'intérieur duquel est ménagée une chambre circulaire 2 qui est excentrée par rapport au premier contour extérieur 11 de l'anneau 4. Dans la chambre circulaire 2 est installé un rotor 1 à palettes, tournant autour d'un axe géométrique x. Le rotor 1 est équipé de palettes mobiles 5 qui se déplacent radialement par rapport au rotor, par exemple dans des rainures radiales 16, de manière à rester en contact à leur extrémité radiale extérieure avec les parois de la chambre circulaire 2, ou du moins de manière à se déplacer à proximité de cette paroi. Les palettes 5 font ainsi circuler autour du rotor, à l'intérieur de la chambre circulaire 2, suivant le sens de rotation indiqué par la flèche 24, l'huile contenue dans la pompe. Les palettes 5 du rotor 1 peuvent être maintenues appliquées contre la paroi de la chambre circulaire 2 par divers moyens. Dans l'exemple d'un mode de réalisation illustré en figure 1, un anneau 6 d'alignement des palettes du rotor, impose une distance radialement constante entre un point radialement intérieur des palettes, et l'axe x du rotor. L'anneau 6 n'est toutefois pas systématique, son utilisation peut s'avérer nécessaire avec une huile fortement visqueuse. D'autres variantes de réalisation sont envisageables, par exemple chaque pale du rotor pouvant être munie d'un ressort de rappel (non représenté), interposé entre le fond de rainures 16 de guidage et l'extrémité des palettes 5 afin de rappeler les palettes 5 radialement vers l'extérieur.

[0016] L'anneau mobile 4 peut lui tourner à l'intérieur de l'évidement circulaire 23 autour d'un axe géométrique de rotation Ω de l'anneau. L'axe Ω de l'anneau mobile 4 se trouve à une distance d non nulle de l'axe x de rotation du rotor 1 de la pompe. A l'intérieur de l'anneau mobile 4 est ménagée la chambre circulaire 2 de centre ω . Le centre ω de la chambre circulaire 2 se trouve à une distance e non nulle de l'axe Ω de l'anneau mobile 4. Lorsque l'anneau mobile 4 tourne autour de son axe Ω , le centre ω de la chambre circulaire 2 se déplace par rapport à l'axe x du rotor, et l'excentration de la chambre circulaire 2 varie par rapport à l'axe x du rotor. L'espace radialement disponible entre le rotor 1 et la périphérie de la chambre circulaire 2 définit une chambre 3 à géométrie variable entourant le rotor, et dont la section radiale varie tout autour du rotor en fonction de l'excentration de la chambre circulaire 2 à cet instant. C'est dans cette chambre 3 à géométrie variable que les palettes 5 du rotor font circuler l'huile autour du rotor 1.

[0017] On parle ici par abus de langage indifféremment d'axe ou de centre (de rotation) du rotor, de l'anneau mobile ou de la chambre circulaire, car dans l'exemple illustré ces trois éléments sont des formes sensiblement cylindriques -au sens large, donc définis par des contours non nécessairement de révolution -, leurs axes sont parallèles et se déduisent de la position d'un « centre » correspondant de la section du cylindre en question représentée sur la figure.

[0018] L'anneau mobile 4, la chambre circulaire 2, et le rotor 1 peuvent être tous trois limités, axialement, sen-

siblement par un même plan inférieur se trouvant en-dessous du plan de coupe de la figure, et par un même plan supérieur se trouvant au-dessus du plan de coupe de la figure, correspondant respectivement aux limites axiales inférieures et supérieures de la chambre circulaire 2. Le canal 17 d'amenée d'huile se prolonge radialement jusqu'à la chambre circulaire 2, soit en dessous du plan inférieur commun, soit au-dessus du plan supérieur commun, soit, pour certaines variantes de réalisation, pour partie en dessous du plan inférieur commun, et pour partie au dessus du plan supérieur commun. La zone de rencontre entre le canal 17 d'amenée d'huile, et la chambre à géométrie variable 3, définit une zone 19 de régulation du débit d'huile entrant dans la pompe. Le volume de cette zone de régulation 19, et donc la section disponible pour le passage de l'huile augmente quand la distance radiale entre le rotor et la chambre circulaire 2 augmente du côté de l'admission d'huile. Le volume de cette zone de régulation diminue quand cette distance radiale diminue du fait de la rotation de l'anneau mobile 4. De manière similaire, le canal de départ d'huile 18 se prolonge radialement en direction du rotor 1 jusqu'à la chambre circulaire 2, par exemple en-dessous du plan inférieur commun, ou au-dessus du plan supérieur commun. La section de débit d'huile qui peut sortir de la chambre 3, définie par la rencontre entre la chambre à géométrie variable 3 et le canal 18 de départ d'huile, définit une zone de régulation 20 du débit d'huile sortant de la pompe. Le débit d'huile sortant peut être d'autant plus important que la distance radiale dans cette zone 20, entre la chambre circulaire 2 et le rotor 1 est important. Le rapport entre le débit entrant d'huile et le débit sortant d'huile varie en fonction des rapports de section de passage d'huile, autorisés à un instant donné par la zone 19 de régulation de débit d'huile entrant et par la zone 20 de régulation de débit d'huile sortant de la pompe, donc en fonction de la position d'excentration de la chambre 2 par rapport au rotor 1, autrement dit en fonction de la position du centre ω de la chambre 2 par rapport au centre x du rotor et par rapport aux canaux 17 et 18 d'arrivée et de départ d'huile.

[0019] Selon un mode de réalisation avantageux, la distance e entre le centre Ω de l'anneau et le centre ω de la chambre circulaire 2, peut être égale à la distance d entre le centre Ω de l'anneau 4 et l'axe x du rotor 1. L'anneau mobile 4 peut alors être configuré pour pouvoir être placé dans une position angulaire faisant coïncider le centre ω de la chambre circulaire 2 avec l'axe de rotation x du rotor. L'épaisseur radiale de la chambre 3 à géométrie variable peut être alors la même tout autour du rotor 1. Si la section du canal 17 d'amenée d'huile et du canal 18 de départ d'huile sont sensiblement identiques, le débit d'huile entrant est alors dans cette position de l'anneau, sensiblement égal au débit d'huile sortant de la pompe. Cette configuration à iso-débit n'est pas toujours possible dans les systèmes de pompe où l'anneau mobile tourne autour d'un point extérieur à la chambre de circulation de l'huile, ou dans lesquels l'anneau

mobile se déplace en translation.

[0020] Comme déjà mentionné précédemment, la rotation de l'anneau se fait par guidage du premier contour extérieur 11 de l'anneau par rapport à un premier contour circulaire de guidage 21 défini par la paroi intérieure de l'évidement 23 dans lequel est logé l'anneau. Afin d'imposer la position angulaire de l'anneau mobile 4, deux chambres de régulation en pression d'huile, respectivement 13 et 14, sont définies de part et d'autre d'une première nervure radiale 7 s'étendant radialement au-delà du premier contour 11 extérieur de l'anneau 4. Un rappel angulaire élastique de l'anneau 4 est assuré par un ressort 9 interposé entre le carter 15, et une seconde nervure radiale 8 de l'anneau mobile 4, s'étendant elle aussi radialement au-delà du premier contour extérieur 11 de l'anneau 4. Les extrémités radiales de la nervure 7 et de la nervure 8, qui forment des zones de contact avec le carter 15, représentent des portions de second contour extérieur de l'anneau 4. Ces portions de second contour extérieur se déplacent suivant un mouvement de rotation en contact avec le carter 15, cette fois-ci non plus en contact avec le premier contour circulaire 21 de guidage limitant l'évidement circulaire 23, mais avec un second contour circulaire de guidage 22, s'étendant radialement à l'extérieur du premier contour circulaire de guidage 21. Par contours circulaires de guidage, on entend ici des contours s'étendant suivant des portions d'arc de cercle autour de l'axe Ω de rotation de l'anneau mobile 4, ces contours pouvant s'étendre tout autour de l'axe Ω , ou pouvant s'étendre sur une ou plusieurs portions angulaires autour de l'axe Ω . Dans un plan de coupe perpendiculaire à l'axe x , le rayon du premier contour circulaire de guidage 21 est de préférence constant, et le rayon du second contour circulaire de guidage peut être également constant.

[0021] La pression d'huile dans les chambres de régulation 13 et 14 est assurée par des canaux d'amenée d'huile (non représentés) dans chacune de ces chambres, dont le débit peut être régulé soit de manière électronique, soit de manière hydraulique suivant des procédés connus. La différence de pression entre les chambres de régulation 13 et 14 se traduit par un moment de rotation appliqué sur l'anneau mobile 4, imposant, en fonction de la différence de pression impliquée, un mouvement de rotation de l'anneau 4 autour de l'axe Ω et une déformation du ressort de rappel 9 qui est proportionnelle à la différence de pression.

[0022] On peut envisager des variantes de réalisation dans lesquelles la position angulaire de l'anneau mobile 4 est imposée par des chambres de régulation de pression qui sont situées dans une portion du carter qui se trouve hors de l'étendue axiale de l'anneau mobile 4. Par exemple les chambres de régulations peuvent être situées au-dessus du plan supérieur commun ou en-dessous du plan inférieur commun. L'étendue radiale du second contour de guidage 22 peut être alors inférieure ou égale à l'étendue radiale du premier contour de guidage 21, l'anneau mobile étant entraîné en rotation par des

nervures qui sont rattachées à une face radiale de l'anneau au lieu d'être rattachées à la circonférence de l'anneau.

[0023] L'invention ne se limite pas aux exemples de réalisation décrits et peut se décliner en de nombreuses variantes. L'axe du rotor peut être entraîné par un autre axe qu'un axe de vilebrequin de moteur. La pompe peut ne pas présenter de position faisant coïncider le centre du rotor et le centre de la chambre circulaire 2. On peut envisager des variantes de réalisation où, pour certaines positions d'excentration de la chambre circulaire 2, au moins l'une des zones de régulation 19 ou 20 d'entrée ou de sortie d'huile n'autoriserait plus du tout le passage de l'huile.

[0024] La pompe à huile selon l'invention présente un encombrement radial réduit, cet encombrement étant en outre concentré dans un volume sensiblement circulaire. L'encombrement radial réduit de ce type de pompe permet d'insérer, lors de l'agencement de différents éléments d'un groupe motopropulseur entre eux, au moins une partie du volume de la pompe à l'intérieur d'un autre élément de révolution présentant un volume creux, tel que l'arrière d'une poulie d'accessoire, ou l'arrière de toute poulie entraînée par l'axe de la pompe, qui peut être typiquement un axe de vilebrequin (10) de moteur à combustion interne. La rotation de l'anneau mobile 4 autour d'un axe Ω qui est proche de l'axe x du rotor présente de nombreux avantages. L'étendue angulaire de déplacement de la chambre circulaire 2 autour de l'axe x du rotor peut être très large. Les géométries sensiblement circulaires d'évidement du rotor sont simples à réaliser. Les interfaces de frottement entre l'anneau mobile 4 et le carter 5 sont réparties tout autour de l'anneau mobile limitant ainsi les dérives des caractéristiques de la pompe avec l'usure des zones de contact.

Revendications

1. Pompe à huile à débit variable, notamment pour élément de moteur de véhicule automobile, comprenant un carter (15) de pompe, un anneau mobile (4), un rotor (1) à palettes (5) radialement mobiles configuré pour tourner à l'intérieur d'une chambre circulaire (2) imposant la position radiale des palettes (5), la chambre (2) étant définie à l'intérieur de l'anneau mobile (4) lui-même configuré pour pouvoir pivoter par rapport au carter (15) de pompe autour d'un axe (Ω) de rotation de l'anneau, de manière à modifier l'excentration de la chambre (2) par rapport à l'axe (X) du rotor, **caractérisé en ce que** l'axe de rotation de l'anneau (Ω) traverse la chambre circulaire (2).
2. Pompe à huile selon la revendication 1, dans lequel le carter (15) comporte un premier contour (21) circulaire de guidage, l'anneau (4) comporte une portion de premier contour extérieur (11) complémentaire du premier contour (21) circulaire de guidage et centrée sur l'axe (Ω) de rotation de l'anneau, la portion de premier contour extérieur (11) entourant la chambre circulaire (2) et la chambre circulaire (2) étant excentrée par rapport à la portion de premier contour extérieur (11).
3. Pompe à huile selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel le carter (15) de pompe comporte un second contour circulaire de guidage (22) de même axe (Ω) que le premier contour circulaire de guidage, et s'étendant radialement et/ou axialement au-delà du premier contour circulaire de guidage (21), et l'anneau (4) comporte au moins une portion de second contour extérieur (12) configurée pour se déplacer le long du second contour circulaire de guidage (22).
4. Pompe à huile selon la revendication 3, dans laquelle l'étendue angulaire de la ou des portions de second contour extérieur de l'anneau (22) est strictement inférieure à l'étendue angulaire du second contour extérieur de guidage (22) du carter.
5. Pompe à huile selon la revendication 4, dans laquelle le second contour circulaire de guidage (22) est de diamètre supérieur au premier contour circulaire de guidage (21), et l'anneau (4) comprend au moins une nervure radiale (7, 8) s'étendant radialement entre la ou les portion(s) de premier contour extérieur (11) et la ou les portion(s) de second contour extérieur (12).
6. Pompe à huile selon les revendications 4 ou 5, dans laquelle le second contour circulaire de guidage présente au moins une portion s'étendant axialement hors de l'étendue axiale du premier contour circulaire de guidage, et l'anneau comprend au moins une nervure radiale s'étendant axialement dans un volume défini par le second contour circulaire de guidage.
7. Pompe à huile selon les revendications 4 à 6, comprenant au moins une chambre de régulation (13, 14) pouvant recevoir une pression d'huile de manière à faire tourner l'anneau (4), et délimitée au moins pour partie par le second contour circulaire de guidage (22) du carter, et une nervure radiale (7) de l'anneau (4).
8. Pompe à huile selon la revendication 7, comprenant au moins deux chambres de régulation (13, 14) de part et d'autre d'une même nervure radiale (7).
9. Pompe à huile selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, comprenant au moins un moyen de rappel élastique (9) de l'anneau en rotation, s'appuyant sur une nervure radiale (8) de l'anneau (4).
10. Groupe motopropulseur comprenant un moteur à combustion interne et comprenant une pompe à huile

le selon l'une quelconque des revendications précédentes, le rotor (1) de la pompe à huile étant entraîné par un axe de vilebrequin (10) du moteur, l'axe de vilebrequin (10) entraînant en outre une poulie de diamètre supérieur à l'anneau (4) et recouvrant axialement au moins en partie une portion du carter (15) de pompe.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

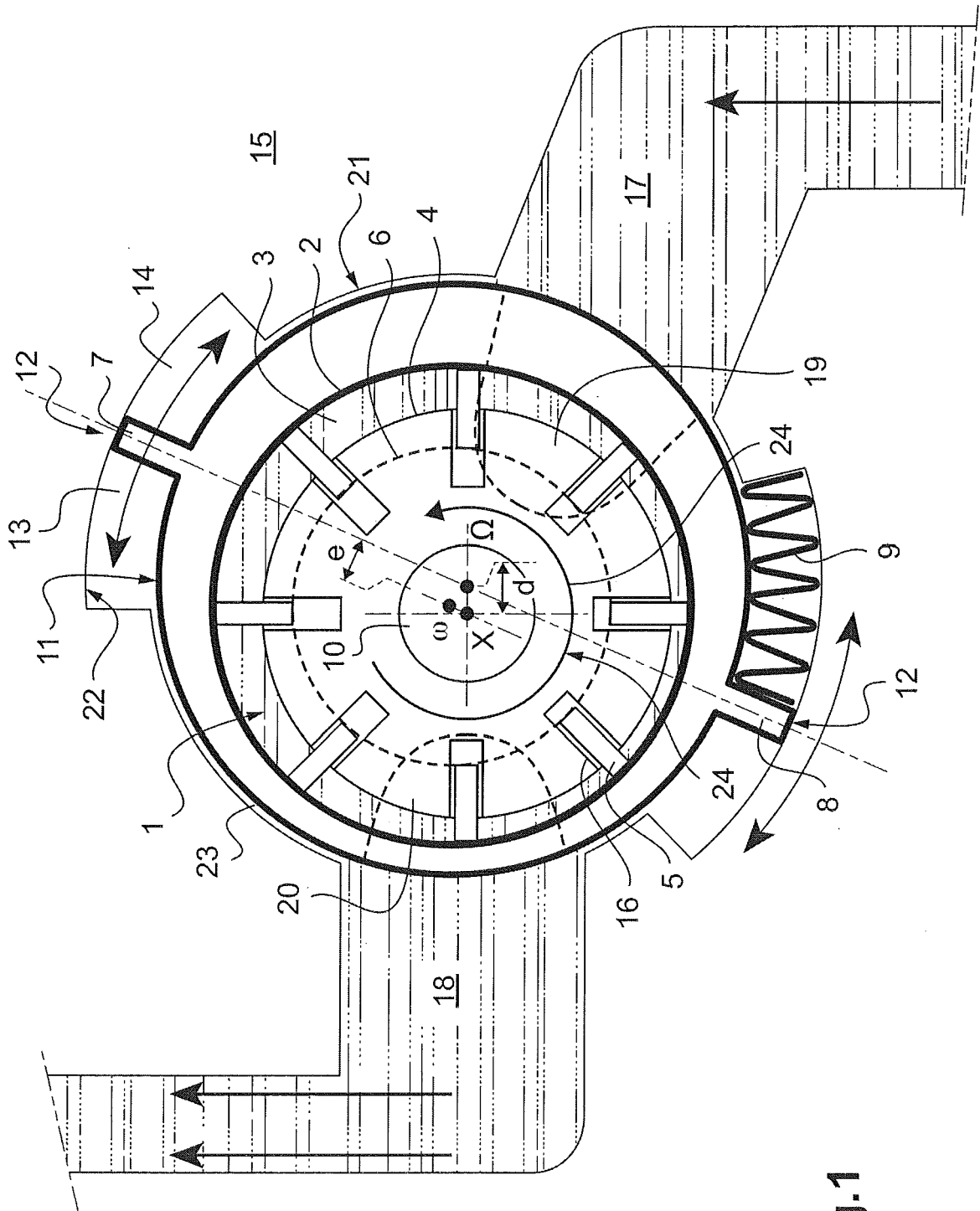


Fig.1

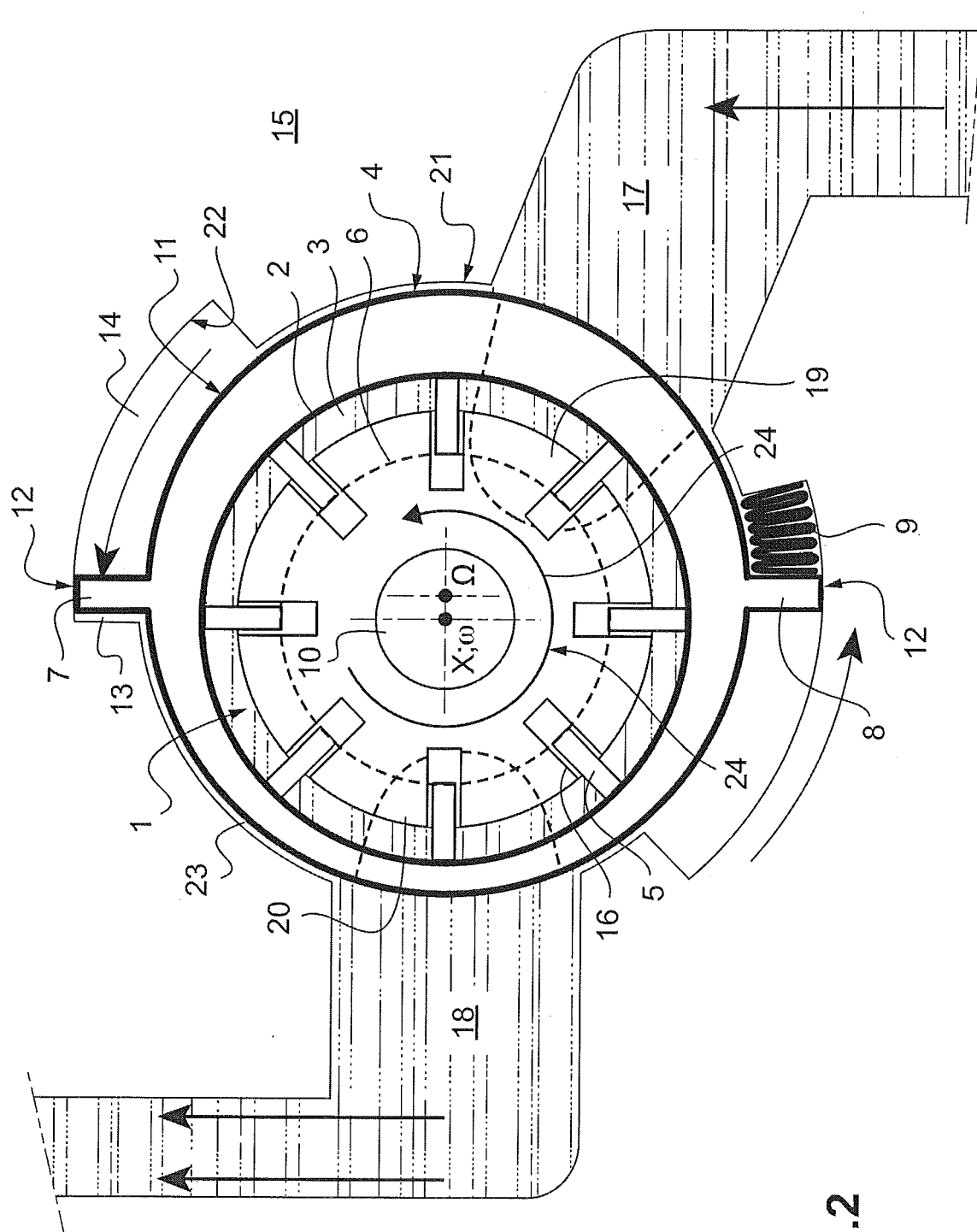


Fig. 2



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 20 0252

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 3 728 048 A (RATLIFF G) 17 avril 1973 (1973-04-17)	1-6,9,10	INV. F04C2/344 F04C14/22
Y	* le document en entier *	7,8	
X	US 3 200 756 A (RATLIFF JR GEORGE D) 17 août 1965 (1965-08-17) * le document en entier *	1-6,9,10	
Y	WO 2007/128106 A1 (MAGNA POWERTRAIN USA INC [CA]; CIOC ADRIAN CONSTANTIN [CA]; SHULVER DA) 15 novembre 2007 (2007-11-15)	7,8	
A	* alinéas [0023] - [0030] *	1-4	
A	EP 1 211 420 A2 (SHOWA CORP [JP]) 5 juin 2002 (2002-06-05) * alinéas [0022] - [0025] *	1-4,7,8	
A	GB 205 815 A (RUDOLF LOEHNERT) 18 septembre 1924 (1924-09-18) * page 2, ligne 47 - ligne 127 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F04C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		11 mai 2016	Lange, Christian
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 15 20 0252

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

11-05-2016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3728048 A	17-04-1973	AUCUN	
US 3200756 A	17-08-1965	AUCUN	
WO 2007128106 A1	15-11-2007	DE 112007001131 T5 US 2009202375 A1 WO 2007128106 A1	09-04-2009 13-08-2009 15-11-2007
EP 1211420 A2	05-06-2002	CA 2359783 A1 EP 1211420 A2 US 2002064471 A1	29-05-2002 05-06-2002 30-05-2002
GB 205815 A	18-09-1924	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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

- FR 2852354 [0001]