

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication : 3 152 170
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
21 N° d'enregistrement national : 24 08929

51 Int Cl⁸ : F 04 C 2/10 (2024.01), F 04 C 11/00, 15/00, H 02 K 9/
19, F 04 C 14/28

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

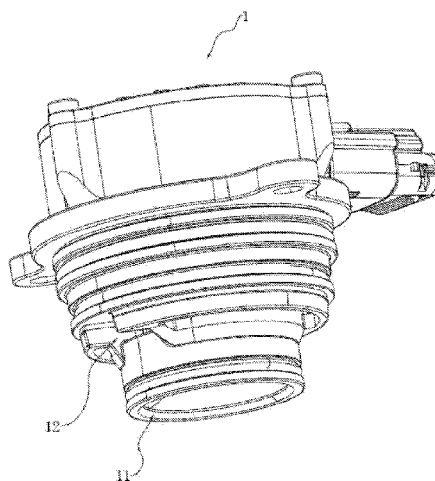
22 Date de dépôt : 14.08.24.	71 Demandeur(s) : HANGZHOU QUADRANT TECHNO- LOGY CO., LTD. Société de droit chinois — CN.
30 Priorité : 17.08.23 CN 202311034365.1; 29.11.23 CN 202311608228.4.	72 Inventeur(s) : WANG Liping, ZHANG Guojun, WANG Ruinan, HUA Hezhao, ZHAO Yi et LU Zhixue.
43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 21.02.25 Bulletin 25/08.	73 Titulaire(s) : HANGZHOU QUADRANT TECHNO- LOGY CO., LTD. Société de droit chinois.
56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.	74 Mandataire(s) : Cabinet Chaillot.
60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :	
○ Demande(s) d'extension :	

54 Pompe à huile électronique intégrée et mode de fonctionnement de celle-ci.

57 Pompe à huile électronique intégrée et mode de fonc-
tionnement de celle-ci

La présente invention divulgue une pompe à huile élec-
tronique intégrée et un mode de fonctionnement de celle-ci,
la pompe à huile électronique intégrée comprend un arche
de pompe (1), un trou d'entrée d'huile (11) et un trou de sor-
tie d'huile (12), et comprend en outre: un arbre fixe, un ca-
nal d'écoulement dans lequel passe à travers une huile de
refroidissement étant disposé dans l'arbre fixe; un engre-
nage intérieur; un engrenage extérieur, l'engrenage exté-
rieur étant situé à la périphérie de l'engrenage intérieur et
s'engrène avec l'engrenage intérieur; un rotor de moteur;
un stator de moteur; dans laquelle, une extrémité du canal
d'écoulement est en communication avec le trou d'entrée
d'huile (11), de sorte que l'huile de refroidissement puisse
circuler à l'intérieur en passant à travers le canal d'écoule-
ment.

Figure à publier avec l'abrégé : Figure 1



FR 3 152 170 - A1



Description

Titre de l'invention : Pompe à huile électronique intégrée et mode de fonctionnement de celle-ci

Domaine technique

[0001] La présente demande concerne le domaine technique de la pompe à huile électronique pour véhicules à énergies nouvelles, en particulier une pompe à huile électronique intégrée et un mode de fonctionnement de celle-ci.

CONTEXTE TECHNIQUE

[0002] Avec le développement rapide de l'électronique automobile et des véhicules à énergies nouvelles, la pompe à huile électronique intégrée avec conception de haute précision a été de plus en plus utilisée en raison d'un rendement élevé, d'une économie d'énergie et d'une flexibilité de contrôle.

[0003] À l'heure actuelle, la pompe à huile électronique est essentiellement composée de trois portions : une pompe à rotor, un moteur et un contrôleur, le contrôleur commandant le moteur à fonctionner pour entraîner la pompe à rotor à tourner, réalisant ainsi le fonctionnement de la pompe à huile électronique.

[0004] Cependant, les pompes à huile électroniques existantes présentent les inconvénients tels qu'une complexité de la structure et une faible efficacité de la circulation de l'huile de refroidissement et doivent être améliorés.

DIVULGATION DE L'INVENTION

[0005] Compte tenu de cela, l'un des objets de la présente demande est de fournir une pompe à huile électronique intégrée et un mode de fonctionnement de celle-ci. Une telle pompe à huile électronique présente les avantages tels qu'une conception simple, une structure compacte et une haute efficacité du fonctionnement.

[0006] Selon un premier aspect, la présente demande fournit une pompe à huile électronique intégrée, qui comprend un arche de pompe, un trou d'entrée d'huile et un trou de sortie d'huile, et comprend en outre : un arbre fixe, qui est disposé dans l'arche de pompe, et un canal d'écoulement dans lequel passe à travers une huile de refroidissement étant disposé dans l'arbre fixe ; un engrenage intérieur, qui est relié de manière désaxée et rotative à l'arbre fixe ; un engrenage extérieur, qui est relié de manière coaxiale à l'arbre fixe et est relié de manière rotative dans l'arche de pompe, et l'engrenage extérieur étant situé à la périphérie de l'engrenage intérieur et s'engrène avec l'engrenage intérieur ; un rotor de moteur, qui est relié de manière fixe à la périphérie de l'engrenage extérieur ; et un stator de moteur, qui est situé à la périphérie du rotor et est relié de manière fixe à l'arche de pompe ; dans laquelle, une extrémité du canal d'écoulement est en communication avec le trou d'entrée d'huile, de sorte

que l'huile de refroidissement puisse circuler à l'intérieur en passant à travers le canal d'écoulement.

- [0007] En adoptant la solution technique ci-dessus, en disposant l'engrenage extérieur à l'intérieur du rotor de moteur, l'engrenage extérieur est intégré au rotor de moteur pour former un ensemble monobloc qui présente une structure plus simple et plus compacte. Le canal d'écoulement dans l'arbre fixe peut refroidir l'arbre fixe lorsque l'huile de refroidissement passe à travers le canal d'écoulement, de plus, l'huile de refroidissement peut passer à travers les espaces supérieur et inférieur de la pompe à huile électronique à travers le canal d'écoulement, de sorte que l'huile de refroidissement puisse entrer par la partie inférieure du canal d'écoulement pour refroidir l'engrenage intérieur, l'engrenage extérieur, le rotor de moteur et le stator de moteur, améliorant ainsi l'efficacité de la circulation de l'huile de refroidissement.
- [0008] Dans certaines solutions de mise en œuvre selon le premier aspect, des zones de projection du stator de moteur, du rotor de moteur, de l'engrenage extérieur, de l'engrenage intérieur et de l'arbre fixe coïncident au moins partiellement dans un plan passant par le centre axial de l'arbre fixe.
- [0009] La solution technique ci-dessus permet de réaliser les effets techniques suivants :
 I. La hauteur de la pompe à huile électronique est réduite, le volume du système est considérablement réduit, le poids du système est réduit et les coûts des matériaux et de la production du système sont considérablement réduits. II. La réduction de la hauteur de la pompe à huile permet de raccourcir le trajet de l'huile de refroidissement sous pression, de réduire efficacement la friction au niveau du corps de cavité de la pompe à rotor et de favoriser l'amélioration de l'efficacité du système. III. La structure est simple, ce qui réduit l'erreur accumulée de montage, améliore la coaxialité entre le rotor de moteur, le stator de moteur et l'engrenage extérieur, et évite efficacement le risque potentiel de l'excentricité du jeu d'air. IV. La structure est plus stable, ce qui réduit efficacement les vibrations et les bruits du corps de pompe au fonctionnement, améliore les performances du corps de pompe, améliore la fiabilité du corps de pompe et prolonge la durée de vie du corps de pompe. V. Cette conception structurelle bien simple réduit efficacement les vibrations et les bruits de la pompe au fonctionnement, améliore les performances NVH de la pompe à huile électronique et améliore ainsi la fiabilité et la durée de vie de la pompe à huile.
- [0010] Dans certaines solutions de mise en œuvre selon le premier aspect, la pompe à huile électronique comprend en outre un roulement, une extrémité de l'arbre fixe est reliée de manière fixe à l'arche de pompe et l'arbre fixe est relié à l'engrenage intérieur par l'intermédiaire d'un roulement.
- [0011] En adoptant la solution technique ci-dessus, le roulement est disposé entre l'arbre fixe et l'engrenage intérieur, de sorte que l'engrenage intérieur tourne en plus douceur

par rapport à l'arbre fixe et que la précision et la fiabilité de la position d'assemblage entre l'engrenage intérieur et l'arbre fixe puissent être améliorées simultanément.

- [0012] Dans certaines solutions de mise en œuvre selon le premier aspect, l'engrenage extérieur est relié à l'arche de pompe par l'intermédiaire du roulement.
- [0013] En adoptant la solution technique ci-dessus, la stabilité de la rotation de l'engrenage extérieur peut être améliorée, et le jeu de la face d'extrémité et le jeu radial de la pompe à huile électronique et le jeu d'air du moteur peuvent être efficacement améliorés, améliorant ainsi les performances et l'efficacité de la pompe à huile électronique.
- [0014] Dans certaines solutions de mise en œuvre selon le premier aspect, la pompe à huile électronique comprend en outre un couvercle supérieur, et deux extrémités de l'engrenage intérieur et deux extrémités de l'engrenage extérieur sont respectivement reliées au couvercle supérieur et à l'arche de pompe et s'enferment pour former une cavité de chargement-déchargement d'huile.
- [0015] Dans certaines solutions de mise en œuvre selon le premier aspect, le couvercle supérieur est pourvu d'un trou traversant et le canal d'écoulement est en communication avec la cavité de chargement-déchargement d'huile par l'intermédiaire du trou traversant.
- [0016] En adoptant la solution technique mentionné ci-dessus, l'engrenage intérieur et l'engrenage extérieur tournent relativement pour faire circuler l'huile de refroidissement dans la cavité de chargement-déchargement d'huile, et le canal d'écoulement est en communication avec la cavité de chargement-déchargement d'huile par l'intermédiaire du trou traversant, de sorte que l'huile de refroidissement circule pour entrer et sortir de la cavité de chargement-déchargement d'huile. Cette solution permet d'améliorer l'efficacité de la circulation de l'huile de refroidissement et d'améliorer ainsi l'efficacité du refroidissement et l'efficacité de la lubrification de la pompe à huile électronique.
- [0017] Dans certaines solutions de mise en œuvre selon le premier aspect, l'engrenage extérieur et l'engrenage intérieur s'enferment pour former une pluralité de cavités de chargement-déchargement d'huile, le volume de la cavité de chargement-déchargement d'huile augmente étage par étage selon le sens de rotation de l'engrenage extérieur, puis diminue étage par étage. L'arche de pompe est pourvue d'un trou d'entrée d'huile et d'un trou de sortie d'huile, lorsque le volume de la cavité de chargement-déchargement d'huile augmente étage par étage, l'orifice d'entrée d'huile de la cavité de chargement-déchargement d'huile correspond au trou d'entrée d'huile, et lorsque le volume de la cavité de chargement-déchargement d'huile diminue étage par étage, l'orifice de sortie d'huile de la cavité de chargement-déchargement d'huile correspond au trou de sortie d'huile.

- [0018] Dans certaines solutions de mise en œuvre selon le premier aspect, lorsque le volume de la cavité de chargement-déchargement d'huile augmente étage par étage, l'huile de refroidissement entre dans la cavité de chargement-déchargement d'huile par le trou d'entrée d'huile, et lorsque le volume de la cavité de chargement-déchargement d'huile réduit étage par étage, l'huile de refroidissement contenu dans la cavité de chargement-déchargement d'huile est mise sous pression et est évacuée par le trou de sortie d'huile.
- [0019] Dans certaines solutions de mise en œuvre selon le premier aspect, le canal d'écoulement est en communication avec le trou d'entrée d'huile, lorsque le volume de la cavité de chargement-déchargement d'huile augmente étage par étage, l'huile de refroidissement entre dans la cavité de chargement-déchargement d'huile par le canal d'écoulement et le trou traversant, et lorsque le volume de la cavité de chargement-déchargement d'huile réduit étage par étage, l'huile de refroidissement contenu dans la cavité de chargement-déchargement d'huile est mise sous pression et entre dans le canal d'écoulement par le trou traversant.
- [0020] En adoptant la solution technique mentionné ci-dessus, une fois l'huile absorbée par le trou d'entrée d'huile, dans l'environnement sous pression formé par la rotation de la structure excentrique de l'engrenage intérieur et de l'engrenage extérieur, une partie de l'huile entre directement dans le trou traversant le long du canal d'écoulement, et au niveau du trou traversant, dans la cavité de chargement-déchargement d'huile formée grâce à la conception de la structure excentrique de l'engrenage intérieur et de l'engrenage extérieur, la pression augmente puis diminue progressivement, de sorte que l'huile de refroidissement circule pour entrer et sortir de la cavité de chargement-déchargement d'huile, et que la chaleur générée dans le moteur et le corps de pompe soit évacuée avec la circulation de l'huile de refroidissement et s'écoule par le trou de sortie d'huile. La conception de double orifice d'entre d'huile accélère la circulation de l'huile, ce qui permet d'améliorer considérablement l'efficacité de la circulation de l'huile et d'améliorer ainsi l'efficacité du refroidissement et l'efficacité de la lubrification de la pompe à huile électronique.
- [0021] Selon un deuxième aspect, la présente demande fournit un mode de fonctionnement d'une pompe à huile électronique intégrée, qui est applicable à la pompe à huile électronique intégrée selon le premier aspect et comprend les étapes suivantes :
- [0022] - le rotor de moteur et l'engrenage extérieur tournent, entraînant ainsi l'engrenage intérieur à tourner ;
- [0023] - l'engrenage intérieur et l'engrenage extérieur effectuent une pressurisation sur l'huile de refroidissement ; et
- [0024] - une partie de l'huile de refroidissement sous pression s'écoule jusqu'au stator de moteur à travers le canal d'écoulement et l'autre partie de l'huile de refroidissement sous pression est évacuée vers l'extérieur de l'arche de pompe selon une autre voie.

- [0025] Selon un troisième aspect, la présente demande fournit un autre mode de fonctionnement d'une pompe à huile électronique intégrée, qui est applicable à la pompe à huile électronique intégrée selon le premier aspect et comprend les étapes suivantes :
- [0026] - le rotor de moteur et l'engrenage extérieur tournent, entraînant ainsi l'engrenage intérieur à tourner ;
- [0027] - l'engrenage intérieur et l'engrenage extérieur effectuent une pressurisation-dépressurisation périodique sur l'huile de refroidissement dans la cavité de chargement-déchargement d'huile ;
- [0028] - avec l'augmentation ou la réduction de la pression de l'huile de refroidissement, une partie de l'huile de refroidissement contenu dans la cavité de chargement-déchargement d'huile entre dans le canal d'écoulement par le trou traversant ou entre dans la cavité de chargement-déchargement d'huile par le trou traversant en passant à travers le canal d'écoulement, et la chaleur générée dans l'arche de pompe est évacuée avec la circulation de l'huile de refroidissement ; et
- [0029] - l'autre partie de l'huile de refroidissement contenu dans la cavité de chargement-déchargement d'huile est évacuée par le trou de sortie d'huile.
- [0030] En adoptant la solution technique mentionné ci-dessus, la conception de double circuit d'huile réalise d'une part les fonctions de la pompe et d'autre part permet un auto-refroidissement, améliorant ainsi l'efficacité et la durée de vie.
- [0031] De tout ce qui est décrit ci-dessus, la présente demande présente au moins l'un des effets bénéfiques techniques suivants :
- [0032] 1. La hauteur de la pompe à huile électronique est réduite, le volume du système est réduit, le poids du système est réduit et les coûts sont réduits. La structure est simple, la précision d'assemblage est élevée, l'efficacité du fonctionnement est élevée et la durée de vie du produit est prolongée. La pompe à huile électronique de la présente demande présente un rapport d'aspect réduit et une stabilité améliorée de la structure du corps de pompe, les influences de la dilatation thermique de différents matériaux causée par la température sur le jeu axial et le jeu radial des faces d'extrémité du corps de pompe sont réduites et l'efficacité de la pompe à huile électronique est améliorée. Le mode de fonctionnement de la pompe à huile électronique de la présente demande réalise d'une part les fonctions de la pompe et d'autre part permet un auto-refroidissement, améliorant ainsi l'efficacité et la durée de vie.
- [0033] 2. La pompe à huile électronique de la présente demande est exempte de roulement ni d'écrou, aucun élément d'étalonnage d'excentricité n'est utilisé, la partie supérieure de l'arbre est directement inséré dans le couvercle supérieur et fixé à celui-ci, et la partie inférieure de l'arbre est directement inséré dans le fond de l'arche de pompe, sans liaison ou fixation d'autres pièces. Cette conception de structure

bien simple à haute niveau d'intégration évite efficacement l'erreur d'usinage de multiples pièces traitées et réduit efficacement l'accumulation de tolérances générées pendant le processus d'assemblage des multiples pièces, afin d'améliorer efficacement la précision de la pompe à huile électronique et d'améliorer l'efficacité du fonctionnement de la pompe à huile électronique.

[0034] 3. Cette conception de structure bien simple à haute niveau d'intégration permet d'assembler intégralement le carter, l'arbre et les engrenages de la pompe avec une haute compacité, améliore très efficacement le jeu de la face d'extrémité et le jeu radial de la pompe à huile électronique et le jeu d'air du moteur et améliore ainsi les performances et l'efficacité de la pompe à huile électronique.

[0035] 4. Cette conception de structure bien simple à haute niveau d'intégration permet d'éviter efficacement la variation du jeu de la face d'extrémité et du jeu radial du corps de pompe avec la température causée par des différents coefficients de dilatation thermique des différents matériaux des pièces (telles que le carter, l'arbre et les engrenages de la pompe, etc.), ce qui est très bénéfique pour améliorer la précision de la structure de la pompe à huile électronique.

[0036] 5. Cette conception de structure bien simple à haute niveau d'intégration permet d'économiser multiples pièces, de réduire les coûts de matériaux, de simplifier les coûts de production et d'assemblage et de réduire les coûts de la pompe à huile. De plus, cette conception structurelle bien simple réduit efficacement les vibrations et les bruits de la pompe au fonctionnement, améliore les performances NVH de la pompe à huile électronique et améliore ainsi la fiabilité et la durée de vie de la pompe à huile.

[0037] 6. Deux orifices d'entrée d'huile sont prévus dans la conception, l'orifice d'entrée d'huile inférieur est similaire à celui de la pompe à huile électronique conventionnelle et situé au fond du carter de pompe, et l'orifice d'entrée d'huile supérieur est situé sur le couvercle supérieur. Grâce à une coopération synergique avec un arbre creux, cette conception de double orifice d'entrée d'huile réalise la circulation de l'huile. Une fois l'huile absorbée par l'orifice d'entrée d'huile inférieure, dans l'environnement sous pression formé par la rotation de la structure excentrique de l'engrenage intérieur et de l'engrenage extérieur, une partie de l'huile entre directement dans l'orifice d'entrée d'huile supérieur le long de l'arbre creux. Au niveau de l'orifice d'entrée d'huile supérieur, dans la cavité de chargement-déchargement d'huile formée grâce à la conception de la structure excentrique des rotors intérieur et extérieur, la pression augmente puis diminue progressivement, de sorte que l'huile circule pour entrer et sortir de la cavité de chargement-déchargement d'huile et que la chaleur générée dans le moteur et le corps de pompe soit évacuée avec la circulation de l'huile et s'écoule par l'orifice de sortie d'huile. La conception de double orifice d'entre d'huile accélère la circulation de l'huile, ce qui permet d'améliorer considérablement l'efficacité de la

circulation de l'huile et d'améliorer ainsi l'efficacité du refroidissement et l'efficacité de la lubrification de la pompe à huile électronique.

DESCRIPTION DES FIGURES

- [0038] [Fig.1] est un schéma de la structure d'aspect selon le premier mode de réalisation de la pompe à huile électronique intégrée de la présente demande ;
- [0039] [Fig.2] est un schéma en coupe tridimensionnel selon le premier mode de réalisation de la pompe à huile électronique intégrée de la présente demande ;
- [0040] [Fig.3] est un schéma de dessus en coupe de la structure interne selon le premier mode de réalisation de la pompe à huile électronique intégrée de la présente demande ;
- [0041] [Fig.4] est un schéma de dessous de la structure interne selon le premier mode de réalisation de la pompe à huile électronique intégrée de la présente demande ;
- [0042] [Fig.5] est un schéma de la structure du fond de l'arche de pompe selon le premier mode de réalisation de la pompe à huile électronique intégrée de la présente demande ;
- [0043] [Fig.6] est un schéma en coupe tridimensionnel de la structure selon le deuxième mode de réalisation de la pompe à huile électronique intégrée de la présente demande ;
- [0044] [Fig.7] est un schéma de dessous de la structure interne selon le troisième mode de réalisation de la pompe à huile électronique intégrée de la présente demande ;
- [0045] [Fig.8] est un schéma de la structure de la coopération de l'élément d'étalonnage d'excentricité selon le troisième mode de réalisation de la pompe à huile électronique intégrée de la présente demande ;
- [0046] [Fig.9] est un schéma éclaté de la structure de l'assemblage de l'arbre fixe avec l'engrenage intérieur selon le troisième mode de réalisation de la pompe à huile électronique intégrée de la présente demande.

[0047] **Dans les figures, les signes de référence sont comme suivants :**

- [0048] 1 - Arche de pompe ; 11 - Trou d'entrée d'huile ; 12 - Trou de sortie d'huile ; 13 - Fond d'arche de pompe ; 131 - Trou de fixation ; 132 - Orifice de chargement d'huile ; 133 - Orifice de déchargement d'huile ; 134 - Portion de séparation ; 135 - Trou de guidage d'assemblage ; 14 - Grille filtre ; 15 - Carter ; 16 - Jeu d'air ; 2 - Arbre fixe ; 21 - Canal d'écoulement ; 22 - Chemise d'arbre ; 23 - Élément d'étalonnage d'excentricité ; 231 - Trou de positionnement ; 3 - Engrenage intérieur ; 4 - Engrenage extérieur ; 41 - Cavité de chargement-déchargement d'huile ; 5 - Rotor de moteur ; 6 - Stator de moteur ; 61 - Enroulement de stator ; 7 - Module de commande de circuit électrique ; 71 - Contrôleur ; 72 - Collecteur de fils ; 8 - Couvercle supérieur ; 81 - Trou traversant ; 82 - Capteur ; 9 - Roulement sphérique.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'INVENTION

- [0049] L'objet, la solution technique et les avantages des modes de réalisations de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée

suivante en se référant aux figures annexées. Les composants des modes de réalisation de la présente invention décrits et illustrés sur les figures annexées peuvent être disposés et conçus selon des configurations différentes. Les autres modes de réalisation basés sur les modes de réalisation de la présente invention et obtenus par l'homme de l'art sans travail créatif doivent être inclus dans le cadre de la présente invention.

- [0050] Il convient de noter que des signes de référence et des lettres similaires indiquent des éléments similaires dans les figures annexées ci-dessous, par conséquent, une fois qu'un élément est défini dans une figure, il n'est pas nécessairement défini et expliqué plus en détail dans les figures ultérieures.
- [0051] Dans la description de la présente invention, il faut noter que, sauf indication ou spécification contraire claire, les termes « montage », « relier l'un à l'autre », et « relier » doivent être entendus au sens large, par exemple, il peut s'agir d'une connexion fixe ou d'une connexion démontable, ou d'une connexion intégrale ; il peut s'agir d'une connexion mécanique ou d'une connexion électrique ; il peut s'agir d'une connexion directe ou d'une connexion indirecte via un moyen intermédiaire, et il peut s'agir d'une communication interne entre deux composants. Pour l'homme de l'art, les termes ci-dessus peuvent être compris selon les situations spécifiques dans les modes de réalisation de la présente invention.
- [0052] Il convient de comprendre que dans la description de la présente demande, les termes décrivant les positionnements ou les relations de positions tels que « au-dessus », « au-dessous », « gauche » et « droite » sont basées sur les positionnements ou les relations de positions montrée dans les figures, ils ne sont que pour faciliter la description de la présente demande et pour une description simple, au lieu d'indiquer ou d'impliquer les positions des dispositifs ou des éléments et les installations et les opérations dans les directions spécifiées, et ne peuvent donc pas être compris comme restrictions de la présente demande.
- [0053] La forme de mise en œuvre de la présente invention peut être décrite en plus détaillé ci-dessous en référence aux les figures suivantes : Il convient de noter que les caractéristiques des modes de réalisation ci-après peuvent être combinées les uns avec les autres sauf indications contraires.

Mode de réalisation I

- [0054] En se référant aux figures 1 à 5, une pompe à huile électronique intégrée est divulguée.
- [0055] En se référant à la [Fig.1], la pompe à huile électronique intégrée comprend une arche de pompe 1, un trou d'entrée d'huile 11 et un trou de sortie d'huile 12.
- [0056] En se référant aux figures 2, un module de commande de circuit électrique 7, un arbre fixe 2, un engrenage intérieur 3, un engrenage extérieur 4, un rotor de moteur 5 et un stator de moteur 6 sont prévus dans l'arche de pompe 1. L'arche de pompe

1 est pourvu d'un trou fixe 131 et l'arbre fixe 2 est disposé dans trou fixe 131. Un canal d'écoulement 21 dans lequel passe à travers une huile de refroidissement est disposé dans l'arbre fixe 2, l'engrenage intérieur 3 est relié de manière désaxée et rotative à l'arbre fixe 2, et une chemise d'arbre 22 est reliée entre l'arbre fixe 2 et l'engrenage intérieur 3 pour réduire la résistance à la rotation et améliorer la stabilité du fonctionnement. L'engrenage extérieur 4 est relié de manière coaxiale à l'arbre fixe 2 et est relié de manière rotative dans l'arche de pompe 1, l'engrenage extérieur 4 est situé à la périphérie de l'engrenage intérieur 3 et s'engrène avec l'engrenage intérieur 3, et une extrémité du canal d'écoulement 21 est en communication avec le trou d'entrée d'huile 11, de sorte que l'huile de refroidissement puisse circuler à l'intérieur en passant à travers le canal d'écoulement 21. Le rotor de moteur 5 est relié de manière fixe à la périphérie de l'engrenage extérieur 4, le stator de moteur 6 est situé à la périphérie du rotor et est relié de manière fixe à l'arche de pompe 1, et un jeu d'air 16 est prévu entre le rotor de moteur 5 et le stator de moteur.

[0057] Une extrémité du trou d'entrée d'huile 11 est reliée à une grille filtre 14 pour filtrer l'huile de refroidissement. L'huile de refroidissement passe à travers la grille filtre 14 et entre dans une cavité de chargement-déchargement d'huile 41 entre l'engrenage intérieur 3 et l'engrenage extérieur 4 par l'orifice de chargement d'huile 132, et puis est évacuée par le trou de sortie d'huile 12 au fond de l'arche de pompe 1.

[0058] Le module de commande de circuit électrique 7 comprend : un collecteur de fils 72 disposé dans l'arche de pompe 1 et situé au-dessus du moteur, et un contrôleur 71 situé au-dessus du collecteur de fils 72. La fonction du collecteur de fils 72 est de collecter les fils entrantes et sortantes des enroulements de stator 61, de sorte que la distribution des têtes de fils soit régulière et claire et que les têtes de fils soient soudées sur le collecteur de fils 72 par un procédé simple et clair. Une autre fonction du collecteur de fils 72 est de séparer le contrôleur 71 et la partie de moteur, de sorte que l'huile ne circule que dans la partie moteur et forme un circuit de refroidissement et de lubrification et qu'aucune huile n'entre dans le contrôleur 71.

[0059] Un collecteur de fils 72 est prévu au-dessus du composant de stator. Des broches de l'enroulement de stator 61 passent à travers le collecteur de fils 72, ce qui simplifie la conception de composants de commande électronique et simplifie la structure d'enroulement traditionnelle.

[0060] Le contrôleur 71 peut réaliser une réponse rapide et présente les propriétés telles que la protection contre la connexion inverse de circuits électriques, la protection contre l'interférence de signal, la surveillance de la température de l'huile, la protection anti-surchauffe, la disposition d'un canal de communication indépendant, la détection de la position angulaire du moteur, la réception et le calcul de la vitesse du moteur et la comparaison et l'ajustement de la vitesse réelle du rotor.

- [0061] En raison que l'engrenage extérieur est intégré dans le rotor de moteur, le coefficient de dilatation thermique du stator de moteur 6 est identique à celui du corps de pompe, ce qui réduit considérablement les influences de la température sur le jeu de la pompe à huile, garantit avec précision le jeu de la face d'extrémité de la pompe, réduit ou évite efficacement les influences de la température sur l'efficacité du débit du système.
- [0062] Dans le processus d'opération, le module de commande de circuit électrique 7 commande la pluralité d'enroulements de stator 61 à être mise sous tension, puis un champ magnétique est généré, et le champ magnétique généré et le champ magnétique permanent de l'aimant du rotor de moteur 5 interagissent pour entraîner le rotor de moteur 5 à tourner. Le rotor de moteur 5 est fixé par rapport à l'engrenage extérieur 4, c'est-à-dire que le stator de moteur 6 et l'aimant du rotor de moteur 5 interagissent pour entraîner l'engrenage extérieur 4 à tourner, et l'engrenage extérieur 4 entraîne donc l'engrenage intérieur 3 à tourner, réalisant ainsi une rotation relative entre l'engrenage intérieur 3 et l'engrenage extérieur 4.
- [0063] L'arche de pompe 1 est pourvu d'un carter 15 pour séparer le contrôleur 71 et le collecteur de fils 72, le carter 15 peut séparer le circuit d'huile et la partie de commande électrique, améliorer l'étanchéité et garantir le fonctionnement du contrôleur 71 à une température appropriée. Le carter 15 est équipé d'un capteur de température PTC 82 (non marqué sur la figure) pour détecter et indiquer la température de l'huile de refroidissement, et le capteur de température PTC 82 est connecté électriquement au contrôleur 71. Dans le présent mode de réalisation, le capteur de température PTC 82 peut réaliser la détection de la température d'huile avec une précision jusqu'à 0,1 °C.
- [0064] En particulier, des zones de projection du stator de moteur 6, du rotor de moteur, de l'engrenage extérieur 4, de l'engrenage intérieur 3 et de l'arbre fixe 2 coïncident au moins partiellement dans un plan passant par le centre axial de l'arbre fixe 2. Par conséquent, la solution technique de la présente demande est différente de la structure en série du moteur et de la pompe pour la pompe à huile électronique traditionnelle, et la solution technique de la présente demande a une structure plus compacte, un circuit d'huile plus court, une efficacité plus élevée, et la commodité d'assemblage, et la fiabilité du fonctionnement et l'efficacité du fonctionnement ont été considérablement améliorées.
- [0065] En référant aux figures 3 et 4, le stator de moteur 6 est pourvu, le long de sa propre circonférence, d'une pluralité d'enroulements de stator 61, le rotor de moteur 5 est manchonné à la circonférence extérieure de l'engrenage extérieur 4 et la paroi extérieure circonférentielle du rotor de moteur 5 correspond à la paroi intérieure circonférentielle du stator de moteur 6. L'arbre fixe 2 est relié en outre à un couvercle supérieur 8, deux extrémités de l'engrenage intérieur 3 et deux extrémités de

l'engrenage extérieur 4 sont respectivement reliées au couvercle supérieur 8 et à l'arche de pompe 1 et s'enferment pour former une pluralité de cavités de chargement-déchargement d'huile 41, et le volume de la cavité de chargement-déchargement d'huile 41 augmente étage par étage selon le sens de rotation de l'engrenage extérieur 4, puis diminue étage par étage. Le couvercle supérieur 8 est pourvu d'un trou traversant 81 en communication avec la cavité de chargement-déchargement d'huile 41, et le canal d'écoulement 21 peut introduire l'huile de refroidissement qui entre par le trou d'entrée d'huile 11 dans la cavité de chargement-déchargement d'huile 41 entre l'engrenage intérieur 3 et l'engrenage extérieur 4 par le trou traversant 81, améliorant ainsi l'efficacité du refroidissement et de la lubrification. Le canal d'écoulement 21 peut également introduire l'huile de refroidissement qui entre par le trou d'entrée d'huile 11 dans le stator de moteur 6, le rotor de moteur 5 et d'autres composants pour les refroidir, réalisant ainsi une circulation répétée interne et améliorant l'efficacité du refroidissement.

[0066] En référant aux figures 4 et 5, pour l'arche de pompe 1, le fond est pourvu d'un trou d'entrée d'huile 11 réalisé intégralement et la paroi extérieure circonférentielle est pourvue intégralement d'un trou de sortie d'huile 12. Le fond de l'arche de pompe 1 est pourvu d'un fond de l'arche de pompe 1 qui est réalisé intégralement et recouvre le trou d'entrée d'huile 11 et le trou de sortie d'huile 12, et la face d'extrémité du fond de l'arche de pompe 1 est pourvu axialement d'un trou de fixation 131 relié de manière fixe à une extrémité de l'arbre fixe 2. L'arbre fixe 2 est inséré dans le trou de fixation 131 et la paroi extérieure circonférentielle de l'arbre fixe 2 s'adapte étroitement à la paroi de trou du trou de fixation 131. La face d'extrémité du fond de l'arche de pompe 1 est pourvue d'un orifice de chargement d'huile 132 en communication avec le trou d'entrée d'huile 11 et d'un orifice de déchargement d'huile 133 en communication avec le trou de sortie d'huile 12. Une fois l'orifice de chargement d'huile 132 et l'orifice de déchargement d'huile 133 formés, une portion de séparation 134 pour séparer l'orifice de chargement d'huile 132 et l'orifice de déchargement d'huile 133 est formée au fond de l'arche de pompe 1, et un côté de la portion de séparation 134 s'appuie sur un côté de l'engrenage intérieur 3 pour améliorer l'étanchéité entre l'orifice de chargement d'huile 132 et l'orifice de déchargement d'huile 133.

[0067] Lorsque le volume de la cavité de chargement-déchargement d'huile 41 augmente étage par étage, une pression négative est formée, la cavité de chargement-déchargement d'huile 41 correspond au trou d'entrée d'huile 11, et l'huile de refroidissement entre dans la cavité de chargement-déchargement d'huile 41 par le trou d'entrée d'huile 11 ; lorsque le volume de la cavité de chargement-déchargement d'huile 41 diminue étage par étage, la pression augmente, la cavité de chargement-déchargement d'huile 41 correspond au trou de sortie d'huile 12, et l'huile de

refroidissement contenu dans la cavité de chargement-déchargement d'huile 41 est évacuée par le trou de sortie d'huile 12.

[0068] Le principe de mécanisme du refroidissement de l'huile de refroidissement sur le composant de stator dans le présent mode de réalisation est le suivant :

[0069] Le rotor de moteur 5 et l'engrenage extérieur 4 entraînent conjointement l'engrenage intérieur 3 à tourner pour effectuer une pressurisation sur l'huile de refroidissement qui entre par le trou d'entrée d'huile 11, de sorte que la partie d'huile de refroidissement sous pression s'écoule jusqu'au composant de stator à travers le canal d'écoulement creux 21 de l'arbre fixe 2 et refroidisse le composant de stator, et que l'huile de refroidissement subi de l'échange de chaleur retourne dans la zone de basse pression.

[0070] De plus, l'autre partie d'huile de refroidissement sous pression passe à travers la zone de haute pression et est directement évacuée par trou de sortie d'huile 12.

[0071] Un processus spécifique du refroidissement sur le composant de stator de la présente invention est le suivant :

[0072] (1) Tout d'abord, le système est connecté à une source d'alimentation électrique, le contrôleur 71 est mise sous tension, le contrôleur 71 convertit l'électricité en électricité triphasée pour alimenter les enroulements de stator 61, le rotor de moteur 5 et l'engrenage extérieur 4 sont entraînés à tourner sous l'action de la force électromagnétique, et sous l'action du rotor de moteur 5 et de l'engrenage extérieur 4 qui tournent, l'huile de refroidissement qui entre par le trou d'entrée d'huile 11 passe à travers la grille filtre 14 et entre dans la zone de basse pression ;

[0073] (2) Le rotor de moteur 5 et l'engrenage extérieur 4 entraînent conjointement l'engrenage intérieur 3 à tourner autour l'arbre fixe 2 pour effectuer une pressurisation sur l'huile de refroidissement qui entre par le trou d'entrée d'huile 11, de sorte que la partie d'huile de refroidissement sous pression s'écoule jusqu'au composant de stator à travers l'arbre fixe 2 et refroidisse le composant de stator, et que l'huile de refroidissement subi de l'échange de chaleur retourne dans la zone de basse pression pour effectuer une pressurisation sur l'huile de refroidissement à l'aide de la différence de pression causée par la différence d'excentricité entre l'engrenage intérieur 3 et l'engrenage extérieur 4. À ce moment-là, le capteur de température PTC 82 détecte la valeur actuelle de la température de l'huile, et envoie cette valeur de température au contrôleur 71, et le contrôleur 71 envoie la valeur actuelle de la température de l'huile à un système de contrôle externe ;

[0074] (3) L'autre partie d'huile de refroidissement sous pression passe à travers la zone de haute pression et est directement évacuée par trou de sortie d'huile 12.

[0075] Étant donné que la hauteur de l'ensemble de la pompe à huile électronique est réduite par rapport à la pompe à huile électronique traditionnelle, dans le présent mode de réalisation, le temps de passage de l'huile de refroidissement sous pression jusqu'au

composant de stator est court et l'effet de refroidissement est amélioré. Dans le présent mode de réalisation, le stator de moteur 6 est réalisé en utilisant la tôle d'acier au silicium pour réduire le coût de fabrication et réduire la force de frottement des composants rotatifs ; le diamètre de fil de l'enroulement de stator 61 est de 1,8 mm, ce qui améliore considérablement les performances de la pompe à rotor par rapport au celui de 1,6 mm de la pompe traditionnelle.

- [0076] La périphérie de l'arche de pompe 1 est pourvue en outre d'un joint torique en forme O, et le joint torique en forme O est en caoutchouc dans le présent mode de réalisation. Le joint torique est utilisé pour les déformations horizontale et axiale, ce qui est avantageux pour l'étanchéité, la réduction du risque de la fuite d'huile et la génération d'une haute pression, avec une économie, une haute efficacité, une facilité d'assemblage, une longue durée de vie et une facilité de maintenance.

Mode de réalisation II

- [0077] En référant à la [Fig.6], la différence entre le présent mode de réalisation et le mode de réalisation I consiste en ce qu'un roulement sphérique 9 est disposé entre l'engrenage extérieur 4 et l'arche de pompe 1 pour améliorer la stabilité de la rotation de l'engrenage extérieur 4. Pour un démarrage à froid de la pompe à huile électronique à haute puissance, dans le présent mode de réalisation, un capteur 82 est relié de manière fixe au sommet du couvercle supérieur 8 relié de manière fixe à l'engrenage extérieur 4, et le capteur 82 est un transformateur magnétique dans le présent mode de réalisation. Dans d'autres applications spécifiques, le capteur 82 peut également être relié de manière fixe au sommet de l'axe fixe 2.

- [0078] Par rapport à la pompe à huile électronique traditionnelle dans laquelle le rotor de moteur 5 est pénétré dans le support du roulement sphérique 9, puis pénétré dans le roulement sphérique 9 et l'engrenage de pompe, le support du roulement sphérique 9 n'est pas disposé dans la présente demande, ce qui permet d'une part de réduire toute la hauteur de la pompe à huile électronique, de raccourcir le trajet de l'huile de refroidissement sous pression qui s'écoule vers le composant de stator sous pression, de réduire le temps de passage et d'améliorer l'effet de refroidissement ; et d'autre part permet de réduire l'erreur accumulée de montage et éviter le risque potentiel de l'excentricité du jeu d'air.

Mode de réalisation III

- [0079] En référant aux figures 7 à 9, la différence entre le mode de réalisation I et le mode de réalisation II consiste en ce qu'un élément d'étalonnage d'excentricité 23 est disposé entre l'arbre fixe 2 et l'engrenage intérieur 3, qui est utilisé pour réaliser l'excentricité entre l'engrenage intérieur 3 et l'arbre fixe 2, dans le présent mode de réalisation, l'élément d'étalonnage d'excentricité 23 est un manchon en demi-lune, et

le positionnement excentrique de l'engrenage intérieur 3 par rapport à l'arbre fixe 2 peut être réalisé à l'aide du manchon en demi-lune. Une chemise d'arbre 22 est reliée entre l'arbre fixe 2 et l'engrenage intérieur 3 pour réduire la force de frottement de glissement.

- [0080] Un trou de positionnement 231 est prévu sur un côté du manchon en demi-lune, un trou de guidage d'assemblage 135 correspondant au trou de positionnement 231 est prévu au fond de l'arche de pompe 1, et le trou de guidage d'assemblage 135 et le trou de fixation 131 sont disposés de manière excentrique (en se référant à la [Fig.5]), de cette façon, lorsque l'engrenage extérieur 4 est relié de manière rotative à l'arbre fixe 2, parallèlement, le manchon en demi-lune peut être relié de manière rotative à l'engrenage intérieur 3, fournissant ainsi un effet que l'engrenage intérieur 3 et l'engrenage extérieur 4 sont coaxiaux et excentriques. Lors de la rotation relative de l'engrenage intérieur 3 et de l'engrenage extérieur 4, le volume de la pluralité de cavités de chargement-déchargement d'huile 41 entre l'engrenage intérieur 3 et l'engrenage extérieur 4 change, et le changement de volume entraîne le changement de pression, réalisant ainsi la circulation de l'huile de refroidissement.

Mode de réalisation IV

- [0081] Le présent mode de réalisation divulgue un mode de fonctionnement d'une pompe à huile électronique intégrée, qui est applicable à la pompe à huile électronique intégrée selon les modes de réalisations ci-dessus, et comprend les étapes suivantes :
- [0082] - le rotor de moteur 5 et l'engrenage extérieur 4 tournent, entraînant ainsi l'engrenage intérieur 3 à tourner ;
- [0083] - l'engrenage intérieur 3 et l'engrenage extérieur 4 effectuent une pressurisation sur l'huile de refroidissement ; et
- [0084] - une partie de l'huile de refroidissement sous pression s'écoule jusqu'au stator de moteur 6 à travers le canal d'écoulement 21 et l'autre partie de l'huile de refroidissement sous pression est évacuée vers l'extérieur de l'arche de pompe 1.

Mode de réalisation V

- [0085] Le présent mode de réalisation divulgue un autre mode de fonctionnement d'une pompe à huile électronique intégrée, qui est applicable à la pompe à huile électronique intégrée selon les modes de réalisations I à III, et comprend les étapes suivantes :
- [0086] - le rotor de moteur 5 et l'engrenage extérieur 4 tournent, entraînant ainsi l'engrenage intérieur 3 à tourner ;
- [0087] - l'engrenage intérieur 3 et l'engrenage extérieur 4 effectuent une pressurisation-dépressurisation périodique sur l'huile de refroidissement dans la cavité de chargement-déchargement d'huile 41 ;

- [0088] - avec l'augmentation ou la réduction de la pression de l'huile de refroidissement, une partie de l'huile de refroidissement contenu dans la cavité de chargement-déchargement d'huile 41 entre dans le canal d'écoulement 21 par le trou traversant 81 ou entre dans la cavité de chargement-déchargement d'huile 41 par le trou traversant 81 en passant à travers le canal d'écoulement 21, et la chaleur générée dans l'arche de pompe 1 est évacuée avec la circulation de l'huile de refroidissement ; et
- [0089] - l'autre partie de l'huile de refroidissement contenu dans la cavité de chargement-déchargement d'huile 41 est évacuée par le trou de sortie d'huile 12.
- [0090] La description ci-dessus montre et décrit les principes de base, les caractéristiques principales et les avantages de la présente invention. L'homme de l'art comprendra que la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation ci-dessus, et les modes de réalisation et la description ci-dessus ne décrivent que les principes de la présente invention. Tous changements, modifications, remplacement et variations de la présente invention sont admissibles et doivent être inclus dans le cadre de la présente invention.

Revendications

[Revendication 1]

Pompe à huile électronique intégrée, comprenant une arche de pompe (1), un trou d'entrée d'huile (11) et un trou de sortie d'huile (12), caractérisée en ce qu'elle comprend en outre :

- un arbre fixe (2), qui est disposé dans l'arche de pompe (1), et un canal d'écoulement (21) dans lequel passe à travers une huile de refroidissement étant disposé dans l'arbre fixe (2) ;
 - un engrenage intérieur (3), qui est relié de manière désaxée et rotative à l'arbre fixe (2) ;
 - un engrenage extérieur (4), qui est relié de manière coaxiale à l'arbre fixe (2) et est relié de manière rotative dans l'arche de pompe (1), et l'engrenage extérieur (4) étant situé à la périphérie de l'engrenage intérieur (3) et s'engrène avec l'engrenage intérieur (3) ;
 - un rotor de moteur (5), qui est relié de manière fixe à la périphérie de l'engrenage extérieur (4) ; et
 - un stator de moteur (6), qui est situé à la périphérie du rotor et est relié de manière fixe à l'arche de pompe (1) ;
- dans laquelle, une extrémité du canal d'écoulement (21) est en communication avec le trou d'entrée d'huile (11), de sorte que l'huile de refroidissement puisse circuler à l'intérieur en passant à travers le canal d'écoulement (21).

[Revendication 2]

Pompe à huile électronique intégrée selon la revendication 1, caractérisée en ce que, des zones de projection du stator de moteur (6), du rotor de moteur (5), de l'engrenage extérieur (4), de l'engrenage intérieur (3) et de l'arbre fixe (2) coïncident au moins partiellement dans un plan passant par le centre axial de l'arbre fixe (2).

[Revendication 3]

Pompe à huile électronique intégrée selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que, l'engrenage extérieur (4) est relié à l'arche de pompe (1) par l'intermédiaire d'un roulement.

[Revendication 4]

Pompe à huile électronique intégrée selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre un couvercle supérieur (8), et deux extrémités de l'engrenage intérieur (3) et deux extrémités de l'engrenage extérieur (4) sont respectivement reliées au couvercle supérieur (8) et à l'arche de pompe (1) et s'enferment pour former une cavité de chargement-déchargement d'huile (41).

- [Revendication 5] Pompe à huile électronique intégrée selon la revendication 4, caractérisée en ce que, le couvercle supérieur (8) est pourvu d'un trou traversant (81) et le canal d'écoulement (21) est en communication avec la cavité de chargement-déchargement d'huile (41) par l'intermédiaire du trou traversant (81).
- [Revendication 6] Pompe à huile électronique intégrée selon la revendication 5, caractérisée en ce que, l'engrenage extérieur (4) et l'engrenage intérieur (3) s'enferment pour former une pluralité de cavités de chargement-déchargement d'huile (41), le volume de la cavité de chargement-déchargement d'huile (41) augmente étage par étage selon le sens de rotation de l'engrenage extérieur (4), puis diminue étage par étage, l'arche de pompe (1) est pourvue d'un trou d'entrée d'huile (11) et d'un trou de sortie d'huile (12), lorsque le volume de la cavité de chargement-déchargement d'huile (41) augmente étage par étage, l'orifice d'entrée d'huile de la cavité de chargement-déchargement d'huile (41) correspond au trou d'entrée d'huile (11), et lorsque le volume de la cavité de chargement-déchargement d'huile (41) diminue étage par étage, l'orifice de sortie d'huile de la cavité de chargement-déchargement d'huile (41) correspond au trou de sortie d'huile (12).
- [Revendication 7] Pompe à huile électronique intégrée selon la revendication 6, caractérisée en ce que, lorsque le volume de la cavité de chargement-déchargement d'huile (41) augmente étage par étage, l'huile de refroidissement entre dans la cavité de chargement-déchargement d'huile (41) par le trou d'entrée d'huile (11), et lorsque le volume de la cavité de chargement-déchargement d'huile (41) réduit étage par étage, l'huile de refroidissement contenu dans la cavité de chargement-déchargement d'huile (41) est mise sous pression et est évacuée par le trou de sortie d'huile (12).
- [Revendication 8] Pompe à huile électronique intégrée selon la revendication 6, caractérisée en ce que, le canal d'écoulement (21) est en communication avec le trou d'entrée d'huile (11), lorsque le volume de la cavité de chargement-déchargement d'huile (41) augmente étage par étage, l'huile de refroidissement entre dans la cavité de chargement-déchargement d'huile (41) par le canal d'écoulement (21) et le trou traversant (81), et lorsque le volume de la cavité de chargement-déchargement d'huile (41) réduit étage par étage, l'huile de refroidissement contenu dans la cavité de chargement-

déchargement d'huile (41) est mise sous pression et entre dans le canal d'écoulement (21) par le trou traversant (81).

[Revendication 9]

Mode de fonctionnement d'une pompe à huile électronique intégrée, qui est applicable à la pompe à huile électronique intégrée selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- le rotor de moteur (5) et l'engrenage extérieur (4) tournent, entraînant ainsi l'engrenage intérieur (3) à tourner ;
- l'engrenage intérieur (3) et l'engrenage extérieur (4) effectuent une pressurisation sur l'huile de refroidissement ; et
- une partie de l'huile de refroidissement sous pression s'écoule jusqu'au stator de moteur (6) à travers le canal d'écoulement (21) et l'autre partie de l'huile de refroidissement sous pression est évacuée vers l'extérieur de l'arche de pompe (1).

[Revendication 10]

Mode de fonctionnement d'une pompe à huile électronique intégrée, qui est applicable à la pompe à huile électronique intégrée selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- le rotor de moteur (5) et l'engrenage extérieur (4) tournent, entraînant ainsi l'engrenage intérieur (3) à tourner ;
- l'engrenage intérieur (3) et l'engrenage extérieur (4) effectuent une pressurisation-dépressurisation périodique sur l'huile de refroidissement dans la cavité de chargement-déchargement d'huile (41) ;
- avec l'augmentation ou la réduction de la pression de l'huile de refroidissement, une partie de l'huile de refroidissement contenu dans la cavité de chargement-déchargement d'huile (41) entre dans le canal d'écoulement (21) par le trou traversant (81) ou entre dans la cavité de chargement-déchargement d'huile (41) par le trou traversant (81) en passant à travers le canal d'écoulement (21), et la chaleur générée dans l'arche de pompe (1) est évacuée avec la circulation de l'huile de refroidissement ; et
- l'autre partie de l'huile de refroidissement contenu dans la cavité de chargement-déchargement d'huile (41) est évacuée par le trou de sortie d'huile (12).

[Fig. 1]

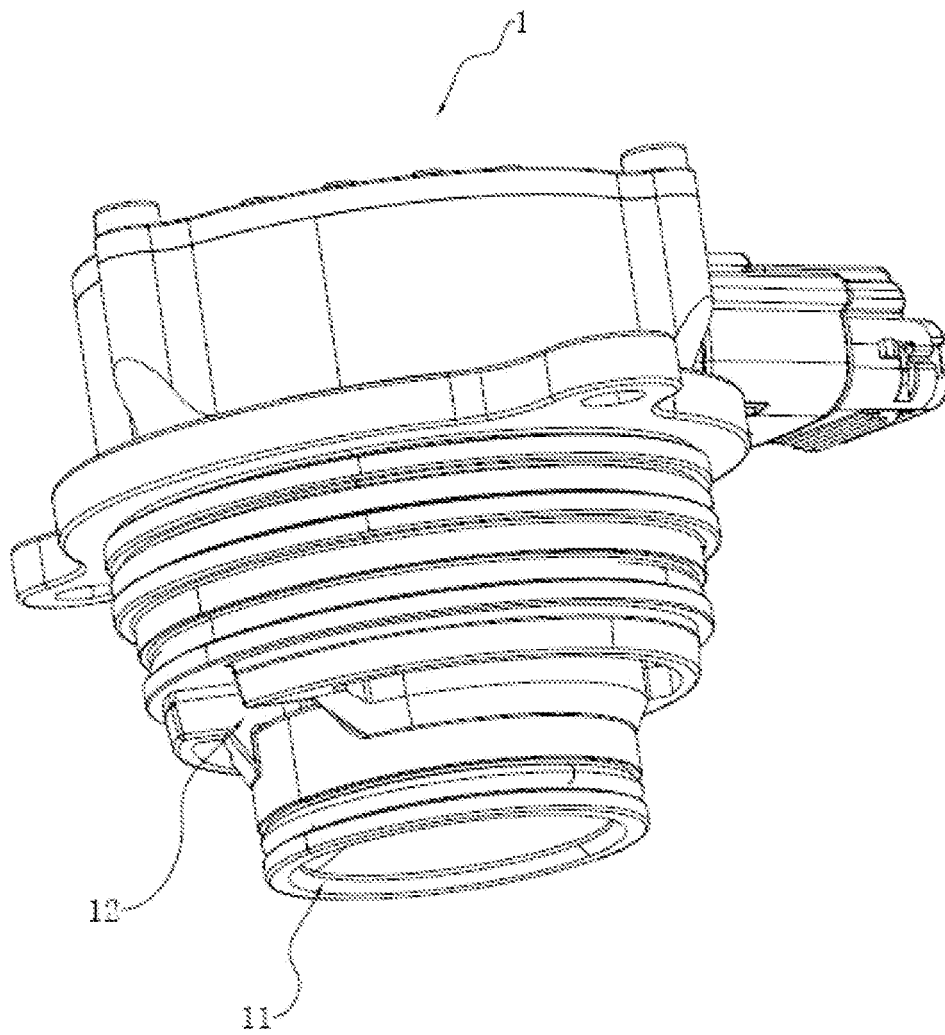


Fig. 1

[Fig. 2]

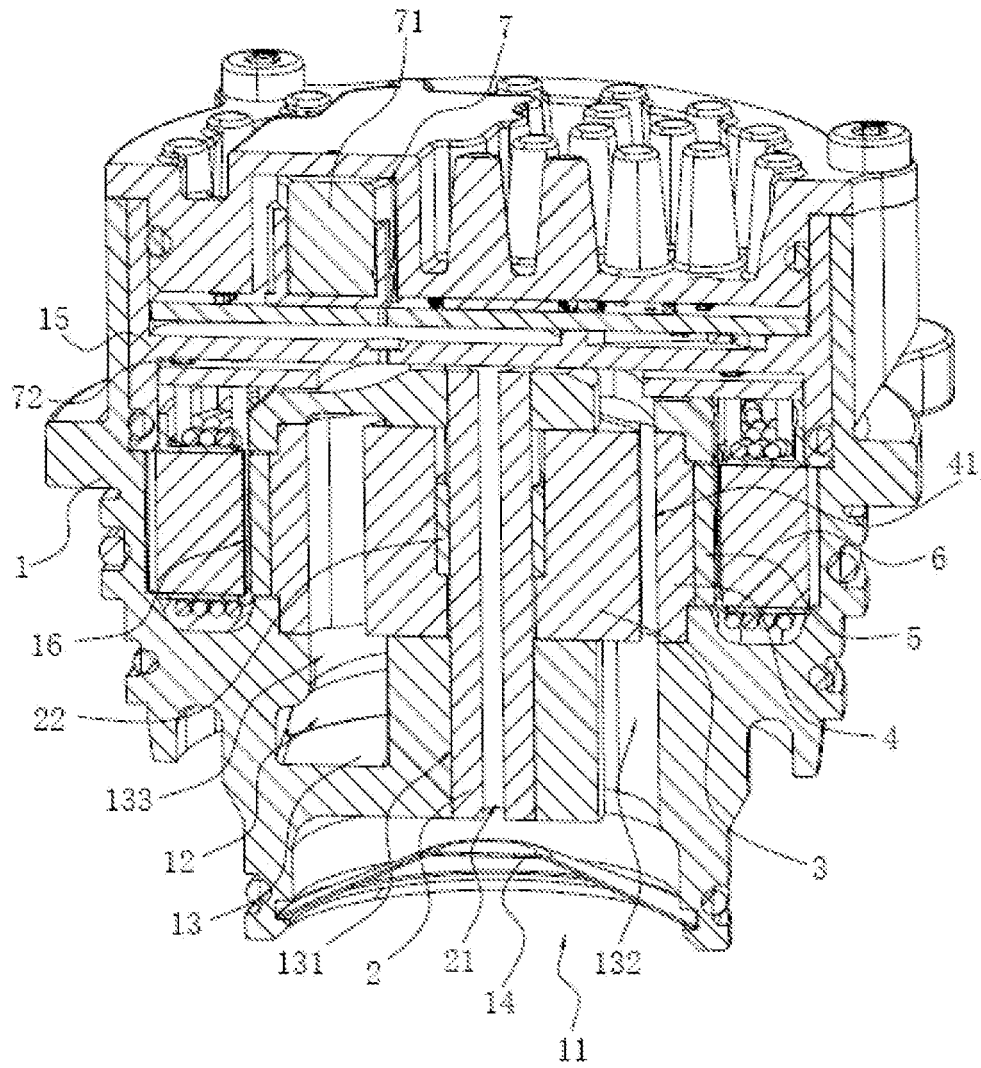


Fig. 2

[Fig. 3]

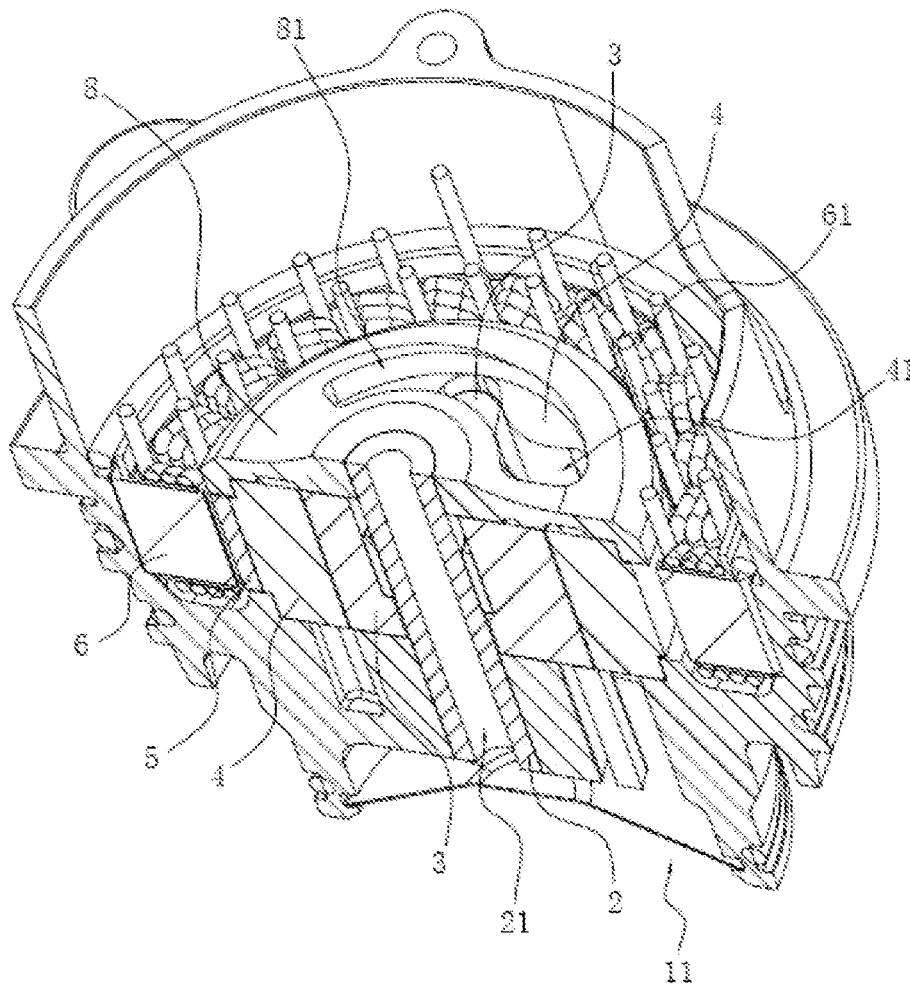


Fig. 3

[Fig. 4]

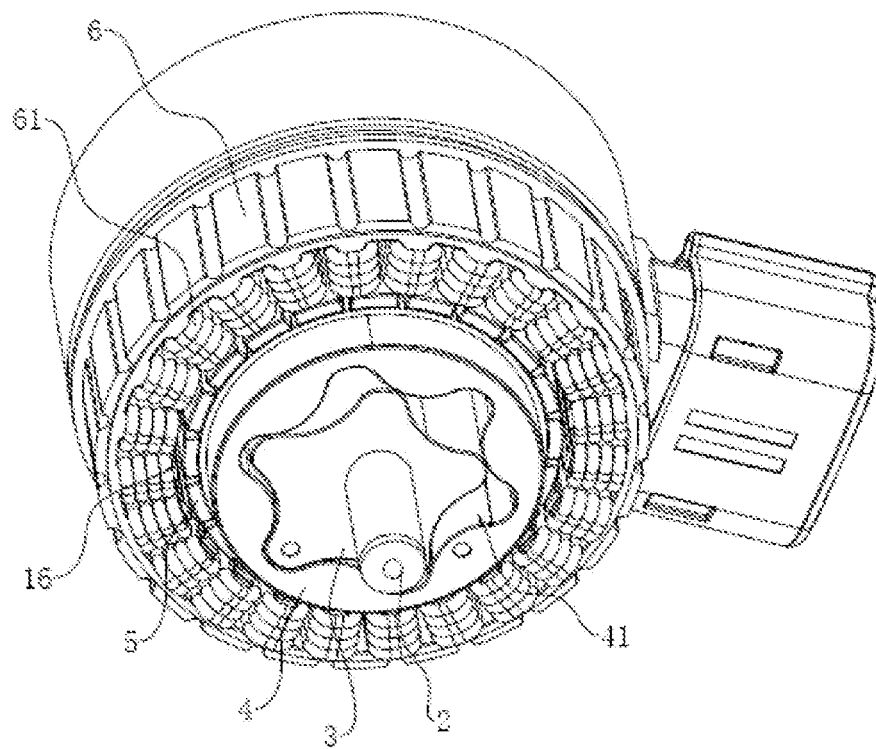


Fig. 4

[Fig. 5]

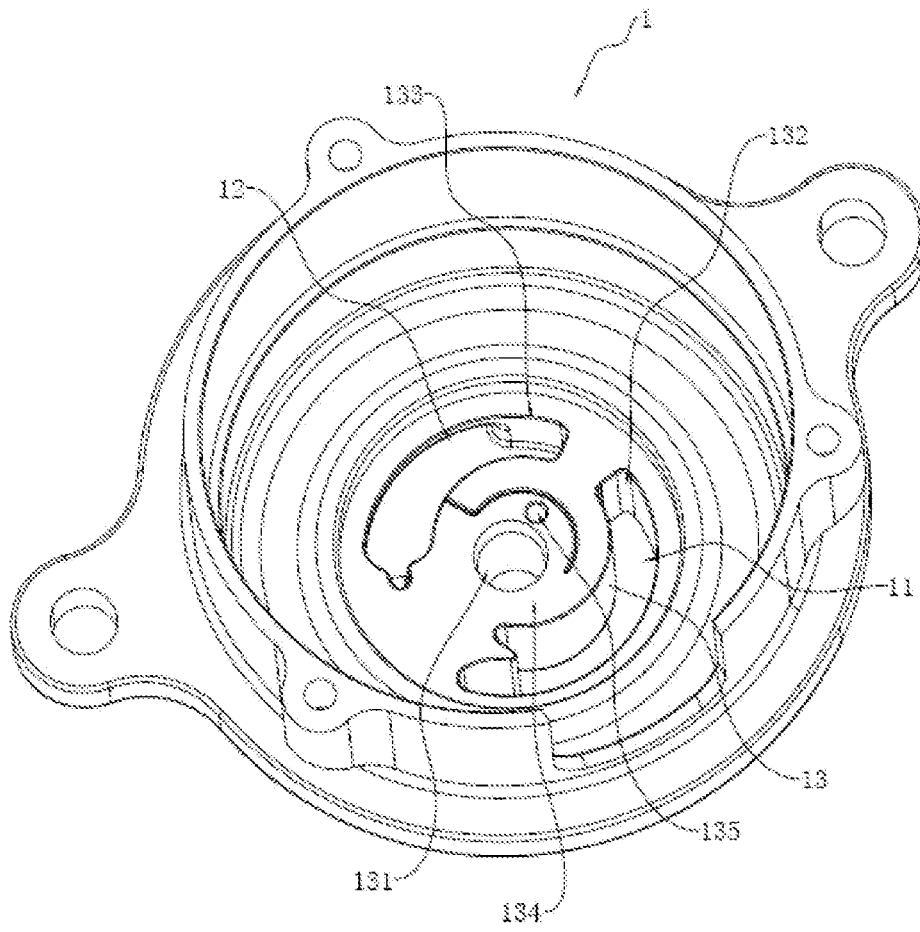


Fig. 5

[Fig. 6]

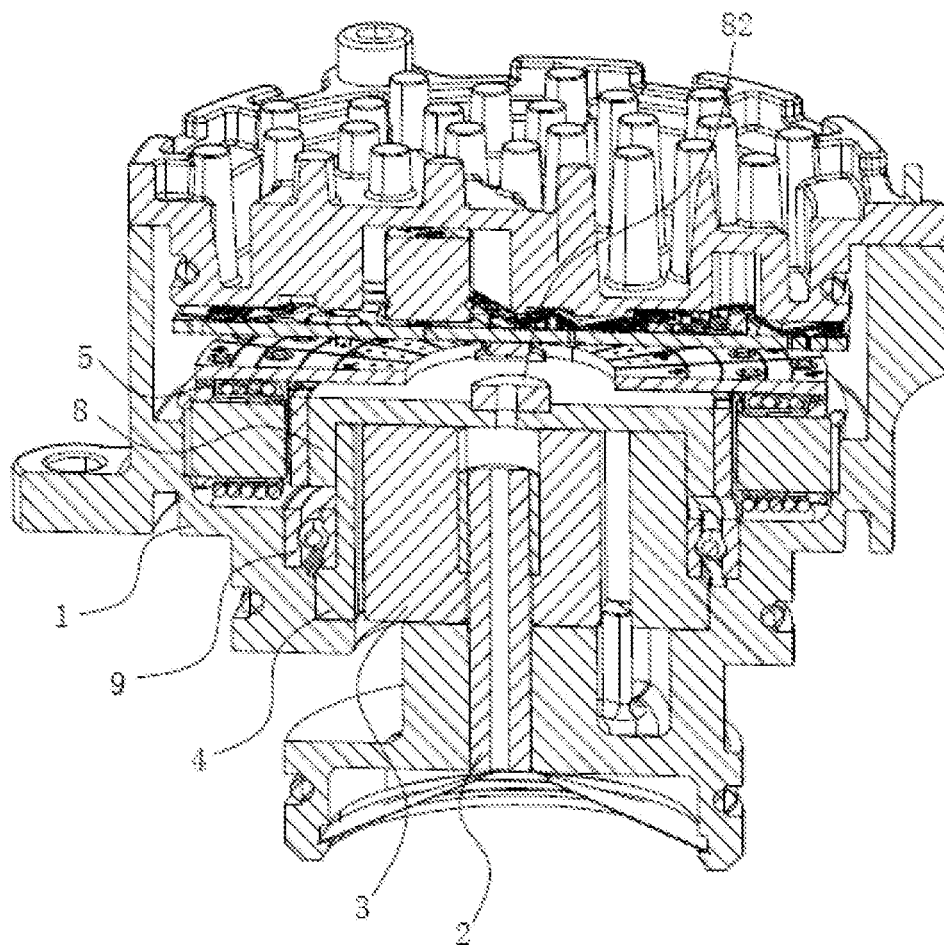


Fig. 6

[Fig. 7]

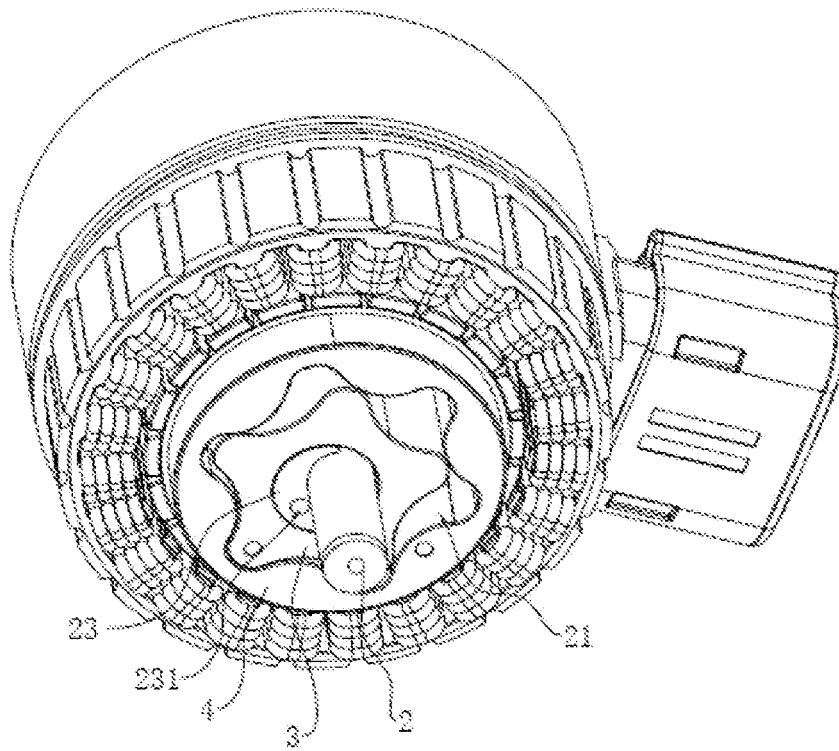


Fig. 7

[Fig. 8]

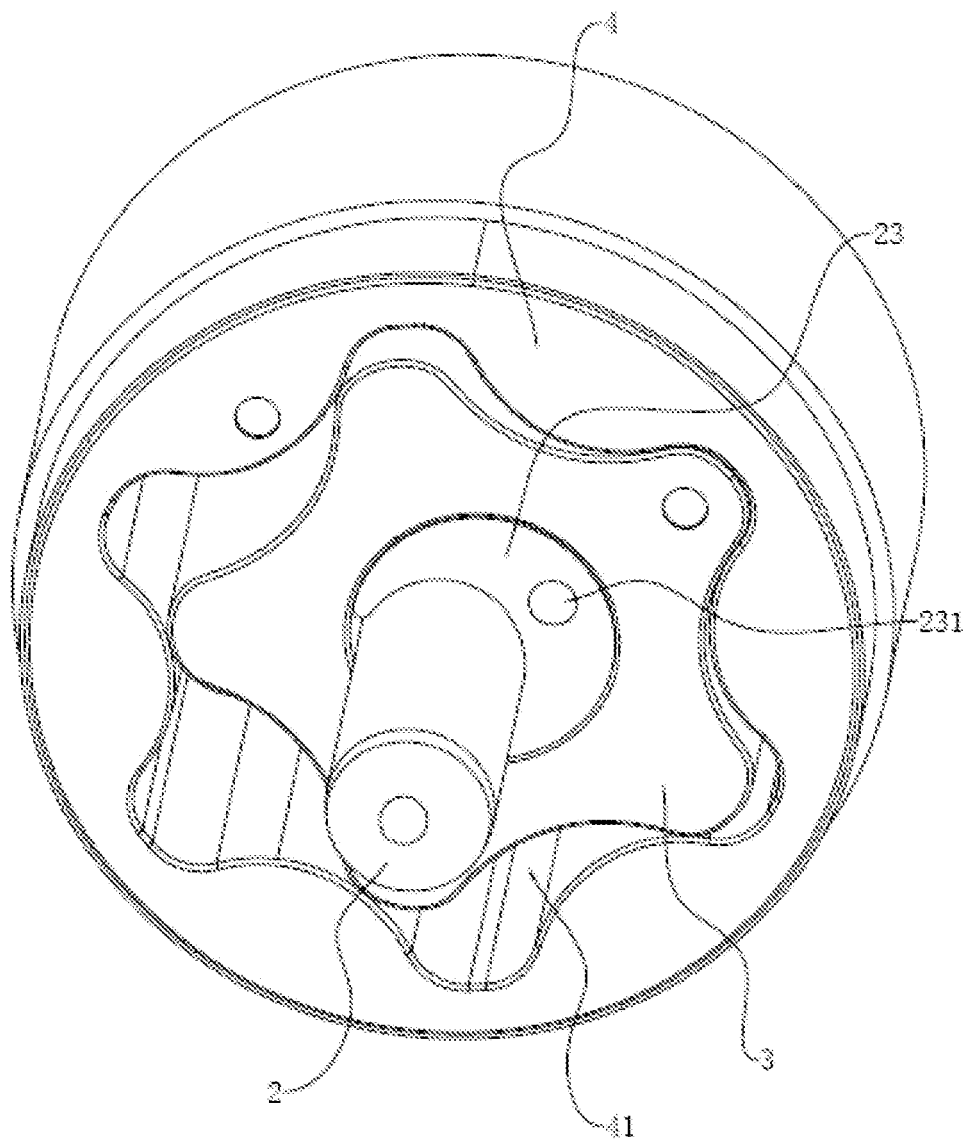


Fig. 8

[Fig. 9]

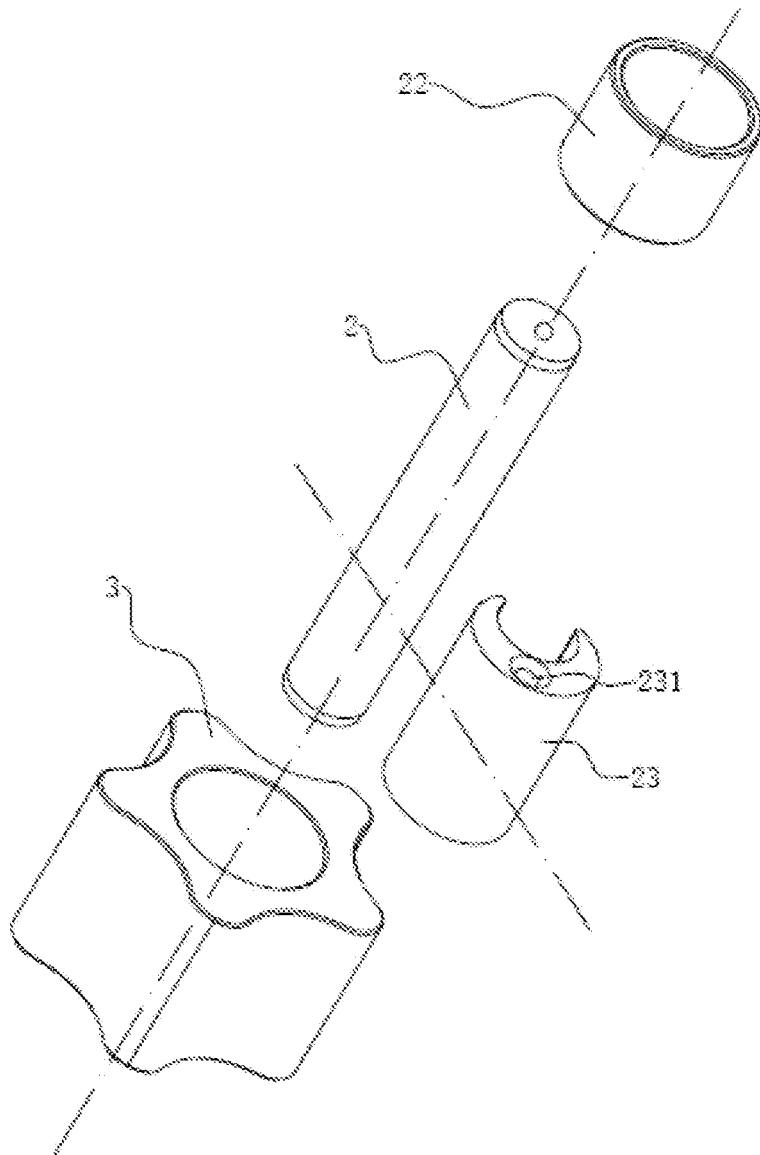


Fig. 9