



(43) Date de la publication internationale
8 septembre 2017 (08.09.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/149162 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B60T 1/06 (2006.01) *F16D 65/46* (2006.01)
B60T 13/22 (2006.01) *F16D 65/56* (2006.01)
F03C 1/04 (2006.01) *F03C 1/26* (2006.01)

INDUSTRIE ROUTE DE COMPIEGNE, 60411 VERBERIE CEDEX (FR). **LE BARON, Gérome**; c/o POCLAIN HYDRAULICS INDUSTRIE ROUTE DE COMPIEGNE, 60411 VERBERIE CEDEX (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2017/055214

(74) Mandataire : **REGIMBEAU**; 20, rue de Chazelles, 75847 PARIS CEDEX 17 (FR).

(22) Date de dépôt international :
6 mars 2017 (06.03.2017)

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1651820 4 mars 2016 (04.03.2016) FR

(71) Déposant : **POCLAIN HYDRAULICS INDUSTRIE** [FR/FR]; Route de Compiègne, 60410 VERBERIE (FR).

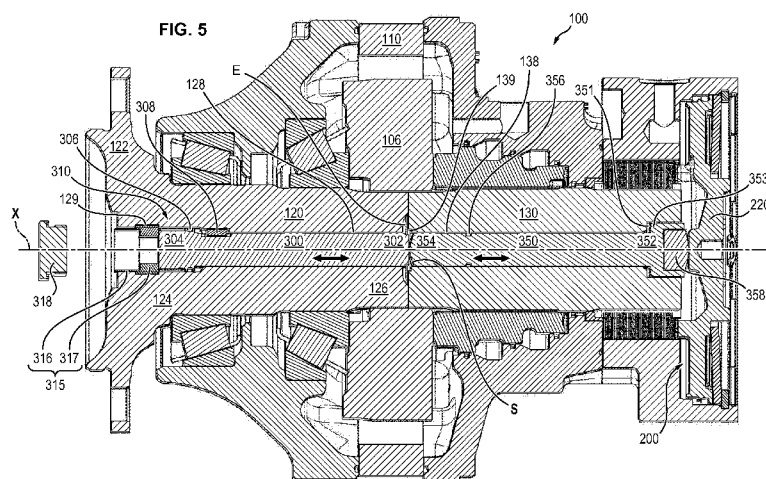
(72) Inventeurs : **MAHER, Matt**; c/o POCLAIN HYDRAULICS INDUSTRIE ROUTE DE COMPIEGNE, 60411 VERBERIE CEDEX (FR). **GRILLON, Gilles**; c/o POCLAIN HYDRAULICS INDUSTRIE ROUTE DE COMPIEGNE, 60411 VERBERIE CEDEX (FR). **GOUZOU, Christophe Pierre Jean**; c/o POCLAIN HYDRAULICS

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : MOTOR FOR EXTERNAL BRAKE RELEASE SYSTEM, ASSOCIATED SYSTEMS AND ASSOCIATED METHODS

(54) Titre : MOTEUR POUR SYSTÈME DE RELÂCHEMENT DE FREINS EXTERNE, SYSTÈMES ASSOCIÉS, ET PROCÉDÉS ASSOCIÉS



(57) Abstract : The invention proposes a hydraulic motor (100) comprising a cylinder block (106) and a drive shaft (120), the cylinder block (106) being configured to drive the rotation of the drive shaft (120), the said drive shaft (120) comprising: – an external end (124) forming the movement output shaft of the motor (120), – an internal end (126), the drive shaft (120) extending in a longitudinal direction (X), the motor comprising a hydraulic braking system (200) configured to: – allow the drive shaft (120) to rotate when a hydraulic release pressure is applied, and – keep the drive shaft (120) immobile otherwise, the braking system (200) comprising a brake piston (220) situated in the continuation of the internal end (126) of the shaft (120) and mobile translationally in the longitudinal direction (X), the motor (100) being characterized in that the drive shaft (120) comprises a longitudinal through-duct (128) to access control of the longitudinal position of the brake piston (220).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2017/149162 A1



TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))*

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

L'invention propose un moteur hydraulique (100) comprenant un bloc-cylindre (106) et un arbre moteur (120), le bloc cylindre (106) étant configuré pour entraîner en rotation l'arbre moteur (120), ledit arbre moteur (120) comprenant : - une extrémité externe (124) formant l'arbre de sortie de mouvement du moteur (120), - une extrémité interne (126), l'arbre moteur (120) s'étendant selon une direction longitudinale (X), la moteur comprenant un système de freinage hydraulique (200) configuré pour : - autoriser la rotation de l'arbre moteur (120) lorsqu'une pression hydraulique de libération est apportée, et - maintenir l'arbre moteur (120) immobile sinon, le système de freinage (200) comportant un piston de frein (220) situé dans le prolongement de l'extrémité interne (126) de l'arbre (120) et mobile en translation selon la direction longitudinale (X), le moteur (100) étant caractérisé en ce que l'arbre moteur (120) comprend un conduit longitudinal traversant (128) pour accéder au contrôle de la position longitudinale du piston de frein (220).

Moteur pour système de relâchement de freins externe, systèmes associés, et procédés associés

DOMAINE TECHNIQUE GENERAL

5

L'invention concerne le domaine des véhicules comprenant une assistance hydraulique sous la forme d'un moteur monté sur un essieu. En particulier, les véhicules concernés sont des véhicules de chantiers, de mines ou pour agriculture.

10

Plus précisément, l'invention concerne les machines hydrauliques, telles que des moteurs à pistons radiaux, installés sur les véhicules cités précédemment et le système de frein associé.

15

Dans la suite, on parlera indistinctement de machine ou de moteur.

ETAT DE L'ART

20

Comme représenté en **figures 1 et 2**, les moteurs hydrauliques 100 comprennent un arbre 120 auquel est solidaire le moyeu d'une roue R, et un système de frein 200 configuré pour bloquer la rotation de l'arbre lorsque ledit système de frein n'est pas alimenté. Ainsi, par défaut, l'arbre 120 est immobilisé.

25

L'arbre 120 s'étend selon un axe longitudinal X et tourne en rotation autour de cet axe. L'arbre moteur 120 est entraîné en rotation par des cannelures (non représentées sur les figures).

30

Le moteur 100 comprend un carter 105 lui comprenant généralement un couvercle de palier 103 et un couvercle de distribution 104, un bloc-cylindre 106 à l'intérieur de laquelle est disposée une pluralité de pistons 108 radiaux (en pointillé) qui couissent à l'intérieur de leur cylindre respectif, une came lobée 110 sur laquelle roulent les pistons 108,

effectuant ainsi un mouvement de va-et-vient à l'intérieur de leur cylindre. Les cylindres sont alimentés en huile sous pression (plus de 300 bars) et entraînent en rotation le bloc-cylindre 106. Des alimentations haute pression et basse pression 116, 118 se trouvent typiquement dans le couvercle de distribution 104.

Le bloc-cylindre 106 est solidaire en rotation de l'arbre 120, soit par une liaison fixe, soit par un embrayage. Des cannelures, non représentés, peuvent former une telle solidarisation.

L'alimentation en huile est effectuée pour un distributeur 112 qui présente des conduites d'alimentation haute et basse pression. Le couvercle de distribution 104 recouvre le distributeur en étant situé radialement à l'extérieur. De l'autre côté du bloc cylindre 106, le couvercle de palier 103 protège des paliers 114 qui permette la rotation de l'arbre tout en faisant office de transmission de l'effort vers le carter du moteur, le carter étant solidaire du châssis du véhicule.

Plusieurs types de moteurs existent en ce qui concerne l'architecture des paliers (reprise d'effort via l'arbre ou le moyeu de la roue) et ne seront pas détaillés ici.

L'arbre 120 est par exemple relié à la roue R par le biais d'un moyeu/fusée 122 situé en extrémité externe 124 de l'arbre 120 et comprenant des orifices pour recevoir des vis solidarissant la roue.

Plus généralement, l'extrémité externe 124 fait office de sortie pour l'arbre moteur 120, et constitue le point de récupération du couple produit par le moteur 100.

Les systèmes de frein existant sont en général positionnés en extrémité interne de l'arbre. Par interne, on entend l'extrémité qui est située le plus à l'intérieur du véhicule.

Il est aussi possible que l'arbre 120 s'arrête au niveau du bloc cylindre et soit prolongé par un arbre de frein 130, lui-même entraîné par le bloc-cylindre. Cela permet sur les moteurs dits modulaires, d'avoir facilement en variante des moteurs avec ou sans frein.

L'arbre de frein 130 peut donc être distinct de l'arbre moteur 120.

On parlera donc par la suite d'extrémité interne 126, 136 désignant l'extrémité interne de l'arbre 120 ou de l'arbre de frein 130 qui vient au contact du système de frein 200.

5

Le système de frein 200 comprend un couvercle de frein 202 solidaire du carter, en particulier ici du couvercle de distribution 104, qui loge une arrivée d'huile 204 et un piston de frein 220 mobile en translation selon l'axe longitudinale X pour immobiliser l'arbre 120. Pour cela, le piston de frein est en appui sur une série de disques ou garnitures 225 situés radialement autour de l'extrémité interne de l'arbre 120 et intercalés entre une série de disque 125 solidaires en rotation de l'arbre 120. Lorsque le piston de frein 220 se rapproche de l'arbre 120, il vient serrer les disques 225 et donc les disques 125, provoquant l'immobilisation de l'arbre 120. En pratique, les disques 125 peuvent être logés dans une rainure longitudinale de l'arbre 120, 130 afin de permettre un déplacement axial relatif.

L'arrivée d'huile 204 alimente une chambre de poussée 206 (entre le piston de frein 220 et le couvercle de frein 202) configurée pour que l'huile sous pression pousse le piston de frein 220 en éloignement de l'arbre 120. De l'autre côté du piston, des moyens de rappels 208 génèrent une contre-force qui a tendance à maintenir le piston 220 en position de freinage, c'est-à-dire les disques 125, 225 pincés. Les moyens de rappels sont en butée contre un anneau 209. Lorsque le système de frein 200 n'est pas alimenté en huile sous pression, les moyens de rappels 208 immobilisent l'arbre 120 via le piston 220 et les disques 225, 125.

Les moyens de rappels 208 prennent la forme par exemple d'une rondelle.

Un capot 210 vient couvrir longitudinalement les moyens de rappel 208 et le piston de frein 220. Le capot 210 est en appui sur le couvercle de frein 202. Le capot 210 comprend un orifice 212, généralement central, qui permet d'accéder à un taraudage 222, généralement central, présent
5 dans le piston de frein 220. Un bouchon 214, en appui sur le capot 210, dans le couvercle 210 permet d'obturer cet orifice 212 et de protéger le taraudage 222.

Des joints d'étanchéité sont prévus pour éviter les fuites d'huile sous
10 pression. Par exemple, entre le couvercle de frein 202 et le couvercle distribution 104, au niveau des disques 125, 225, des fuites d'huile peuvent survenir (les disques baignent dans l'huile), donc un joint 213 annulaire est prévu radialement autour de l'arbre 120, 130. Un autre joint 215 est prévu dans le couvercle de frein 202, entre ledit couvercle
15 et le piston de frein 220 qui est mobile en translation.

Comme indiqué précédemment, par défaut, le système de frein 200 est en position de freinage par défaut, lorsqu'aucune huile sous pression n'est injectée. Dès que de l'huile sous pression est injecté, le piston de
20 frein 220 subit une translation en éloignement de l'arbre 120 (voir flèche sur **figure 1**) et autorise la rotation de l'arbre. Il s'agit d'un « défreinage hydraulique », utilisé par sécurité, pour voir une action automatique du frein en cas de panne hydraulique ou lorsque le véhicule est Ces freins peuvent être désignés comme « freins négatifs » ou « freins de
25 parking » ou « freins de secours ».

En revanche, il est possible que l'on souhaite désactiver ce freinage « par défaut », par exemple lors d'un remorquage. Pour cela, un dispositif de maintien 230 doit être inséré dans l'orifice 212 pour venir
30 se visser dans le taraudage 222. Le dispositif de maintien 230 est typiquement sous la forme d'une vis 232 avec tête 234, la vis 232 venant se visser dans le taraudage 222 et d'un écrou 236 à l'intérieur duquel est vissé la vis 234 et étant butée contre le capot 210. Une

rotation de la tête permet de tirer le piston vers le capot 210 (voir **figure 2**) et il est ainsi possible de venir comprimer le piston de frein 220 contre les moyens de rappel 208 et ainsi de faire déplacer les disques 225 pour libérer en rotation l'arbre 120, 130, même en l'absence de toute alimentation hydraulique. Il s'agit d'un « défreinage mécanique », généralement utilisé lors de l'assemblage des véhicules, de l'entretien ou d'une panne.

Ainsi, pour activer le défreinage mécanique, il est nécessaire d'effectuer des manipulations sur le côté interne de la machine 100, c'est-à-dire à un endroit souvent non accessible lorsque le véhicule est posé sur le sol. Il est donc nécessaire de soulever le véhicule ou de démonter la roue et/ou la machine pour effectuer ces manipulations.

Il existe des structures alternatives, telles que décrite par les documents GB 2 172 677 ou DE 44 32 134 qui alimentent le système de frein en pression hydraulique par le côté externe de la machine 100, notamment par le biais d'un alésage dans l'arbre moteur. Néanmoins, ces solutions concernent uniquement l'alimentation en huile et ne permettent pas de débloquent le système de frein en l'absence de toute pression. Les solutions décrites précédemment s'appliquent donc à ces systèmes aussi.

En outre, les mêmes problèmes que cités précédemment se posent lorsque l'on souhaite mesurer l'état d'usure des freins, et notamment des disques 225. Or, certaines normes exigent des contrôles fréquents.

L'architecture actuelle complexifie l'utilisation et l'entretien.

PRESENTATION DE L'INVENTION

L'invention propose un moteur hydraulique comprenant un bloc-cylindre et un arbre moteur, le bloc cylindre étant configuré pour entraîner en rotation l'arbre moteur,

ledit arbre moteur comprenant :

- 5 - une extrémité externe formant l'arbre de sortie de mouvement du moteur,
- une extrémité interne,

l'arbre moteur s'étendant selon une direction longitudinale,

la moteur comprenant un système de freinage hydraulique configuré

10 pour :

- autoriser la rotation de l'arbre moteur lorsqu'une pression hydraulique de libération est apportée, et
- maintenir l'arbre moteur immobile sinon,

le système de freinage comportant un piston de frein situé dans le
15 prolongement de l'extrémité interne de l'arbre et mobile en translation selon la direction longitudinale,

le moteur étant caractérisé en ce que l'arbre moteur comprend un conduit longitudinal traversant pour accéder au contrôle de la position longitudinale du piston de frein.

20

Le moteur hydraulique tel que présenté ici est conçu de sorte qu'il peut recevoir une tige de poussée disposée dans le conduit longitudinal et contrôlée en translation à l'intérieur dudit conduit à l'aide de moyens de réglage.

25

Avantageusement, le moteur est à pistons radiaux.

L'invention propose aussi un système comprenant un moteur tel que décrit précédemment et comprenant une tige de poussée et des moyens
30 de réglage de la tige, ladite tige étant insérable dans ledit conduit longitudinal et comprenant :

- une extrémité externe configurée pour être accessible depuis l'externe de l'arbre lorsqu'installée dans le conduit longitudinal, et

- une extrémité poussoir configurée pour appliquer un effort au piston de frein lorsque positionnée dans une position de défreinage au sein du conduit longitudinal.

5 Ce système peut comprendre les caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison en fonction des compatibilités entre les modes de réalisation :

la tige de poussée est amovible,

10

la tige de poussée est disposée dans ledit conduit longitudinal,

-l'arbre moteur s'étend longitudinalement jusqu'au système de frein et ledit système de frein est configuré pour agir directement sur l'arbre
15 moteur,

- la tige de poussée traverse intégralement l'arbre moteur, de sorte qu'elle puisse provoquer par contact la translation du piston de frein,

Le système comprenant en outre un arbre de frein disposé dans le
20 prolongement longitudinal de l'arbre moteur et entrainable en rotation par le bloc-cylindre, ledit arbre de frein étant situé longitudinalement entre l'arbre moteur et le piston de frein,

l'arbre de frein comprend un conduit longitudinal traversant et ladite tige
25 traverse les conduits longitudinaux de l'arbre moteur et de l'arbre de frein, de sorte que la tige de poussée puisse provoquer par contact la translation du piston de frein,

l'arbre de frein comprend un conduit longitudinal traversant et en ce
30 qu'elle comprend une deuxième tige disposée dans le conduit longitudinal traversant de l'arbre de frein, ladite deuxième tige comprenant une extrémité poussoir configurée pour venir en butée contre l'extrémité poussoir de la tige de poussée et comprenant une

extrémité interne configurée pour transmettre un effort au piston de frein,

5 l'extrémité poussoir de la deuxième tige arrive au niveau d'une extrémité de l'arbre de frein,

la tige de poussée ou la deuxième tige comprend une butée longitudinale, tel qu'un évasement à son extrémité interne, pour limiter la translation longitudinale en direction de l'extérieur du moteur,

10

le système comprenant un joint annulaire radial logé dans le conduit longitudinal entre la deuxième tige et l'arbre de frein, pour étanchéifier le jeu entre l'arbre de frein et la deuxième tige,

15 l'extrémité poussoir de l'arbre moteur et/ou de frein présentent des surfaces de contact bombées afin de permettre un contact centré quels que soient les défauts d'alignement longitudinaux,

20 l'arbre de frein est mobile en translation selon l'axe longitudinal et est configuré pour transmettre l'effort de la tige de poussée au piston de frein,

le moteur hydraulique comprend un roulement disposé entre d'une part une extrémité interne de la tige de poussée ou de la deuxième tige et
25 d'autre part le piston de frein pour faciliter la rotation relative tout en maintenant le contact,

le roulement est lubrifié par l'huile provenant du système de frein hydraulique,

30

une extrémité interne de la tige de poussée ou de la deuxième tige comprend un patin de frottement configuré pour faciliter la rotation relative tout en maintenant le contact,

le système comprend un joint annulaire radial logé dans le conduit longitudinal entre la tige de poussée et l'arbre moteur, pour étanchéifier le jeu entre l'arbre moteur et la tige de poussée,

5

la tige de poussée comprend deux positions, une position de freinage dans laquelle le piston de frein est en position défreinée et une position de freinage dans laquelle aucun effort n'est appliqué sur le piston de frein via la tige de poussée,

10

les moyens de réglage comprennent un écrou réversible, ledit écrou comprenant une jupe en forme de fût cylindrique solidaire d'un corps, ladite jupe ayant un diamètre supérieur à celui de l'extrémité externe de la tige de poussée, le corps comprenant un orifice traversant configuré pour transmettre un moment par un outil, et les moyens de réglage comprenant un filetage sur la surface externe de l'écrou réversible, adapté pour coopérer avec un filetage à l'intérieur du conduit longitudinal, l'écrou réversible étant insérable dans les deux sens à l'intérieur du conduit longitudinal,

20

les moyens de réglages comprennent une vis de poussée intégrée à l'extrémité externe de la tige et un écrou,

la tige de poussée comprend un doigt anti-rotation configuré pour empêcher la rotation de ladite tige par rapport au conduit longitudinal,

25

la deuxième tige comprend un doigt anti-rotation configuré pour empêcher la rotation de ladite tige par rapport au conduit longitudinal,

la deuxième tige ou la tige de poussée comprend une butée longitudinale, afin de limiter la translation en direction de l'extérieur du moteur.

30

L'invention propose aussi un ensemble comprenant un moteur ou un système tels que décrits précédemment, et une jauge, ladite jauge :

- étant configurée pour être positionnée le long de la direction longitudinale et,
- 5 - comprenant des indications permettant de connaître la position longitudinale relative du piston de frein, de sorte à pouvoir connaître l'état d'usure du système de frein.

Dans un mode de réalisation, la jauge vient au contact du piston de
10 frein.

Dans un mode de réalisation, la jauge vient au contact de la tige de poussée.

- 15 L'invention propose aussi un procédé de contrôle de frein à l'aide d'un moteur, d'un système, ou d'un ensemble, ledit procédé comprenant une étape de mesure de la position du piston de frein.

Avantageusement, le procédé comprend les caractéristiques suivantes,
20 prises seules ou en combinaison :

la jauge vient au contact du piston de frein,

Le procédé comprend une étape de déplacement de la tige de poussée
25 au sein du conduit longitudinal,

Le procédé comprenant une étape de mesure (E2) de la position de la tige de poussée au sein du conduit lors de la position de freinage et une étape d'analyse de la mesure pour déterminer l'usure du système de
30 frein.

l'étape de mesure (E2) est effectuée à l'aide d'une jauge positionnée en butée contre l'extrémité externe de la tige de poussée,

l'étape de mesure (E2) est effectuée en comptant le nombre de tours pour atteindre la position de freinage,

- 5 la tige de réglage n'est pas insérée dans le conduit longitudinal, ledit procédé comprenant une étape de mesure (E2) de la position d'une jauge insérée dans le conduit longitudinal,

- 10 Le procédé comprend comprenant une étape de mesure (E2) effectuée en comptant le nombre de tour de la tige de poussée entre une position de référence et une position de butée sur le piston de frein en position de freinage,

- 15 Le procédé comprend une étape (E21) de mise en position de freinage du système de frein, et une étape (E22) de mise en position de butée de défreinage du système de frein, en allant de l'une à l'autre à l'aide des moyens de réglages.

- 20 l'étape de mesure (E2) est effectuée en comptant le nombre de tour de la tige de poussée pour changer de position.

l'étape de mesure comprend les sous-étapes suivantes :

- (E21) vissage de la vis de poussée jusqu'à une position de pré-serrage ou une position maximale, respectivement,
25 - (E22) vissage de la vis de poussée jusqu'à la position maximale ou de pré-serrage, respectivement, du piston de frein, en comptant le nombre de tours.

- 30 Le procédé comprend une étape intermédiaire d'inscription sur la machine hydraulique la valeur relevée à l'étape de mesure (E2), afin de servir de repère pour les mesures postérieures.

PRESENTATION DES FIGURES

D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit, qui est purement illustrative et non limitative, et qui doit être lue en regard des dessins annexés, sur lesquels :

- 5 - Les figures 1 et 2 représentent une machine hydraulique selon l'art antérieur,
- Les figures 3 à 6 présentent différents modes de réalisation de l'invention,
- Les figures 7 et 8 illustrent des modes de réalisation de mesure,
- 10 - Les figures 9 et 10 illustrent un écrou réversible, selon deux vues de face opposées,
- Les figures 11 et 12 illustrent cet écrou en position, selon une vue de profil.

15 DESCRIPTION DETAILLEE

La description de la machine hydraulique 100 et du système de frein 200 a été faite en introduction.

Un moteur hydraulique à pistons axiaux peut aussi être utilisé.

20

Afin de pouvoir accéder au système de frein depuis l'extérieur de véhicule, l'arbre moteur 120 comprend une extrémité externe 124 à laquelle est typiquement attachée une roue, par vis-écrou typiquement, ou tout autre dispositif de récupération du couple, et une extrémité

25 interne 126, situé à l'intérieur de la machine hydraulique 100.

L'extrémité externe 124 est accessible depuis l'extérieur du véhicule, soit en enlevant la roue, soit en étant au milieu du moyeu de roue.

Comme en introduction, on définit une direction longitudinale X selon laquelle s'étend l'arbre moteur 120 et autour de laquelle il est

30 sensiblement en rotation (aux jeux près).

Le système de freinage est typiquement de type négatif comme introduit en introduction, c'est-à-dire que lorsqu'une pression hydraulique dite « de libération », le système de freinage 200 est en position défreinée et

le piston de frein 220 autorise la rotation de l'arbre moteur 120. Lorsqu'aucune pression hydraulique n'est appliquée, les moyens de rappels 208 viennent déplacer le piston de frein 220 qui bloque l'arbre moteur 120. On verra par la suite que différents éléments intermédiaires peuvent être prévus.

Le système de freinage 200 est situé dans le prolongement longitudinal de l'arbre 126, vers l'intérieur du véhicule depuis l'extrémité interne 126 de l'arbre 120.

- 10 L'arbre moteur 120 comprend un conduit 128 s'étendant selon l'axe longitudinal X et traversant l'arbre moteur 120 de part en part. Pour des raisons d'équilibrage (même si la rotation de l'arbre est généralement faible, notamment dans le cas d'un moteur radial), le conduit 128 est centré dans l'arbre moteur 120, c'est-à-dire que l'axe longitudinal X, qui
- 15 est aussi l'axe de rotation, est au centre de l'arbre moteur 120 et du conduit 128.

Le conduit 128 est un percement effectué dans l'arbre moteur 128, qui est généralement en métal.

- Le conduit 128 permet de contrôler la position longitudinale du piston de frein 220. Dans certains modes de réalisation qui sera décrit, ce conduit 128 débouche en regard du piston de frein 220. Dans d'autres modes de réalisation, ce conduit 128 débouche en regard de l'arbre de frein 130.

- Dans un mode de réalisation général, le conduit 128 débouche dans la chambre de poussée 206, c'est-à-dire qu'il est en communication
- 25 fluide avec celle-ci.

Le moteur est ainsi défini comme comprenant ledit conduit 128.

- Axialement, l'arbre 120 et/ou l'arbre de frein 130 le cas échéant est entouré radialement et de façon successive depuis l'extérieur vers
- 30 l'intérieur, des paliers 114, le bloc-cylindre 106 et un distributeur 112.

Ce conduit 128 est adapté pour recevoir une tige de poussée 300, mobile en translation. La translation est contrôlée à l'aide de moyens de réglage 310 qui seront détaillés par la suite.

La tige de poussée 300 s'étend donc elle aussi selon l'axe longitudinal X,
5 au sein de l'arbre moteur 120.

On définit à la tige de poussée 300 une extrémité externe 304 et une extrémité poussoir 302.

L'extrémité externe 304 est l'extrémité qui est accessible depuis l'extérieur du véhicule, c'est-à-dire qu'elle peut être manipulée depuis le
10 niveau de l'extrémité externe 124 de l'arbre moteur 120. Par manipuler, on entend soit manipuler à la main, soit manipuler à l'aide d'un outil classique (clé Allen, etc.).

L'extrémité poussoir 302 est quant à elle destinée à permettre la translation d'un élément de contact 350, l'élément de contact 350 étant
15 destiné à venir au contact du piston de frein 220 du système de freinage 200 pour provoquer (ou non) sa translation selon l'axe longitudinal X et ainsi activer ou désactiver le freinage.

La tige de poussée peut soit être à demeure dans la machine, soit être
20 fournie séparément et insérée par l'utilisateur lorsqu'il en a besoin.

A cet effet, on définit un système comprenant le moteur tel que présenté ici dans toutes ses variantes et la tige telle que présentée ici dans toutes variantes, dans la limite de compatibilité des variantes. La
25 tige peut ainsi être amovible, en étant soit hors du moteur, soit dans le moteur, ou bien être insérée durant le montage dans le moteur. La tige peut alors être fournie dans un kit d'accessoires annexe.

De la même façon, les moyens de réglage 310 ou certaines parties de moyens de réglage peuvent être à demeure ou fournis séparément.

30

A présent, des modes de réalisations particuliers vont être détaillés.

Les flèches sur les figures indiquent les principaux éléments mobiles en translation selon l'axe longitudinal X.

Premier mode de réalisation

Ce mode de réalisation est représenté en **figure 3**.

5

L'arbre moteur 120 s'étend selon l'axe longitudinal X jusqu'au système de frein 200. L'arbre moteur 120 comprend ainsi lui-même les disques 125 qui coopèrent avec les disques 225 du système de frein 200. Le système de frein 200 agit donc directement sur l'arbre moteur 120.

- 10 L'élément de contact 350 est ici formé par tige de poussée 300. Pour cela, la tige de poussée 300 s'étend selon l'axe longitudinal X, dans son conduit 128, jusqu'au système de frein 200, et traverse intégralement l'arbre moteur 120. La tige de poussée 300 est configurée pour, sous l'effet d'une translation des moyens de réglage 310, provoquer la
- 15 translation du piston de frein 220.

Radialement autour de la tige 300 se situent donc, d'une façon successive selon la direction longitudinale X, les paliers 114, le bloc-cylindre 106 et un distributeur 112.

20

L'arbre de frein

- Dans les modes de réalisation suivant, la machine hydraulique 100 comprend en outre un arbre de frein 130 disposé dans le prolongement
- 25 longitudinal X de l'arbre moteur 120, du côté interne. Cet arbre de frein 130, distinct de l'arbre moteur 120, est prévu pour simplifier la modularité des différents modèles de machine hydraulique 100. Lorsqu'il est prévu, l'arbre de frein 130 comporte les disques 125 qui vont coopérer avec les disques 225 du système de frein 200.
- 30 L'arbre de frein 130 est entraîné en rotation par le bloc-cylindre 106, typiquement à l'aide des mêmes cannelures que celles qui entraînent l'arbre moteur 120.

Longitudinalement, l'arbre de frein 130 est disposé entre le piston de frein 220 et l'arbre moteur 120.

Les arbres moteur 120 et de frein 130 sont en contact au niveau de l'extrémité interne 126 de l'arbre moteur 120, mais comme les deux
5 arbres tournent à la même vitesse, aucun problème important de frottement ne se pose. En outre, l'interface entre les deux arbres 120, 130 est en communication fluïdique avec le carter 105 qui est sous pression d'huile. L'interface est donc lubrifiée avec de l'huile.

10 Un évidement E peut être prévu au niveau de la partie centrale de l'extrémité interne 126, pour recevoir de l'huile et faire office de réservoir local pour lubrifier, ou encore pour permettre l'assemblage du système plus aisément.

Cet évidement peut aussi être fait sur l'arbre de frein 130.

15

Deuxième mode de réalisation

Ce mode de réalisation est représenté en **figure 4**.

20 Ici, similairement à l'arbre moteur 120, l'arbre de frein 130 comprend un conduit 138 s'étendant selon l'axe longitudinal X et traversant l'arbre de frein 130 de part en part.

Le conduit 138 est centré dans l'arbre de frein 130, c'est-à-dire que
25 l'axe longitudinal X, qui est aussi l'axe de rotation, est au centre de l'arbre de frein 130 et du conduit 138.

Le conduit 138 est un percement effectué dans l'arbre de frein 130, qui est généralement en métal.

30 L'élément de contact 350 est formé par la tige de poussée 300. Pour cela, la tige de poussée 300 s'étend selon l'axe longitudinal X, dans les conduits 128 et 138, jusqu'au système de frein 200, et traverse intégralement les deux arbres 120, 130.

La tige de poussée 300 est configurée pour, sous l'effet d'une translation des moyens de réglage 310, provoquer la translation du piston de frein 220.

5

Ce mode de réalisation nécessite que les conduits longitudinaux 128, 138 soient parfaitement alignés à tout instant, ce qui peut induire des contraintes coûteuses en matière, d'étanchéité, d'entretien et de fabrication, comme la nécessité d'avoir un jeu plus important pour la

10 tige de poussée 300.

Radialement autour de la tige 300, 350 se situent donc, d'une façon successive selon la direction longitudinale X, les paliers 114, le bloc-cylindre 106 et un distributeur 112. Radialement entre les paliers 114 et

15 le bloc-cylindre 106 d'une part, et la tige 300 d'autre part, se trouve l'arbre moteur 120. Radialement entre le bloc-cylindre 106 et le distributeur 112 d'une part, et la tige 300 d'autre part, se trouve l'arbre de frein 130.

20

Troisième mode de réalisation

Ce mode de réalisation est représenté en **figure 5**.

25 L'arbre de frein 130 comporte le conduit longitudinal 138 tel que défini précédemment.

En revanche, l'élément de contact 350 est une deuxième tige, indépendante, disposée dans le conduit longitudinal traversant 138 de l'arbre de frein 130. La tige de poussée 300 quant à elle ne traverse que

30 l'arbre moteur 120. Les deux tiges 300, 350 sont sensiblement alignées, c'est-à-dire qu'au jeu près de l'arbre de frein 130 par rapport à l'arbre moteur 120, elles sont alignées.

La deuxième tige 350 comprend une extrémité poussoir 354, configurée pour venir en butée contre l'extrémité poussoir 302 de la tige de poussée 300. La deuxième tige 350 est mobile en translation dans le conduit 138 de l'arbre de frein 130.

5

Dans ce mode de réalisation, notamment à cause du jeu dans les cannelures, l'arbre moteur 120 et l'arbre de frein 130 peuvent présenter un léger décalage d'alignement sans risquer d'endommager la machine hydraulique 100. Cela signifie que l'extrémité poussoir 302 de la tige de poussée 300 apparaît sensiblement au niveau de l'extrémité interne 126 de l'arbre de moteur 120 et ne pénètre pas dans le conduit longitudinal 138 de l'arbre de frein 130. Le même raisonnement s'applique pour l'extrémité poussoir 354 de la deuxième tige.

15 L'évidement E a ici aussi pour rôle de libérer localement la tige de poussée 300 afin de limiter des contacts non souhaitables et pour assurer que chaque tige ne vient en butée que contre l'autre tige. Par exemple, un léger décalage d'alignement pourrait entraîner que la tige de poussée 300 vient en butée contre l'arbre de frein 130 qui n'est pas mobile en translation.

20

De la même façon, un évidement 139 est prévu dans l'arbre de frein 130.

La surface S de l'extrémité poussoir 354 de l'arbre de frein 130 est bombée, afin de permettre un contact centré et efficace entre les deux tiges 300, 350.

25

Alternativement ou complémentirement (mais non représenté sur les figures), la surface S de l'extrémité poussoir 354 de l'arbre de frein est bombée.

30 Par bombée, on entend convexe.

Radialement autour de la tige de poussée 300 se situent donc, d'une façon successive selon la direction longitudinale X, les paliers 114, le

bloc-cylindre 106. Radialement entre les paliers 114 et le bloc-cylindre 106 d'une part, et la tige 300 d'autre part, se trouve l'arbre moteur 120.

5 Radialement autour de la deuxième tige 350 se situent donc, d'une façon successive selon la direction longitudinale X, le bloc-cylindre 106 et le distributeur 112. Radialement entre le bloc-cylindre 106 et le distributeur 112 d'une part, et la deuxième tige 350 d'autre part, se trouve l'arbre de frein 130.

10

Quatrième mode de réalisation

Ce mode de réalisation est représenté en **figure 6**.

15

L'arbre de frein 130 ne comporte pas ici de conduit longitudinal 128 tel que défini précédemment.

L'élément de contact 350 est formé par l'arbre de frein 130 lui-même qui est configuré pour être mobile en translation selon l'axe longitudinal.

20 L'extrémité poussoir 302 de la tige de poussée 300 vient directement au contact de l'arbre de frein 130 qui lui-même entre en contact avec le piston de frein 220.

25 Ce mode de réalisation nécessite que les disques 125 soit mobiles en translation longitudinalement par rapport à l'arbre de frein 130 qui les portent.

30 Radialement autour de la tige de poussée 300 se situent donc, d'une façon successive selon la direction longitudinale X, les paliers 114, le bloc-cylindre 106. Radialement entre les paliers 114 et le bloc-cylindre 106 d'une part, et la tige 300 d'autre part, se trouve l'arbre moteur 120.

Les moyens de réglage

La tige de poussée 300 est contrôlée en translation par des moyens de réglage 310 qui permettent de modifier la position de ladite tige 350 et
5 donc *in fine* du piston de frein 220 entre plusieurs positions. On identifie une position de freinage, dans lequel en l'absence de pression hydraulique dans la chambre de poussée 206, le piston de frein 220 vient bloquer l'arbre moteur et une position de défreinage, dans lequel les moyens de rappels 208 sont en butée contre la rondelle 209 et le
10 système de frein 200 est désactivé.

Les moyens de réglage 310 peuvent prendre plusieurs formes.

Dans un mode de réalisation préféré, le conduit longitudinal 128 présente un filetage 129 d'une longueur donnée au niveau de son
15 extrémité externe et les moyens de réglage 310 comprennent un écrou réversible 315 comprenant un filetage sur la surface externe. Le filetage 129 peut s'étendre jusqu'à l'extrémité externe débouchante du conduit 128 ou être situé strictement au sein dudit conduit.

L'écrou réversible 315 comprend une jupe 316 en forme de fût
20 cylindrique à l'intérieur de laquelle peut s'insérer l'extrémité externe 304 de la tige de poussée 300. Comme indiqué précédemment, l'extérieur de la jupe 316 est pourvu lui aussi d'un filetage complémentaire à celui 129 du canal longitudinal 128. L'extrémité externe 304 de la tige de poussée 300 peut comprendre une portion de diamètre moindre. La jupe
25 316 ne peut donc pas provoquer la translation de la tige 300 puisque ladite jupe 316 va s'insérer, par translation longitudinale, radialement entre la portion de diamètre moindre et l'arbre 120. Une extrémité de la jupe 316 est solidaire d'un corps 317 formant une surface de poussée et pouvant recevoir un outil dans les deux sens, comme représenté en
30 **figures 9 et 10** (par exemple à l'aide d'un orifice 319 traversant de forme non circulaire, qui peut recevoir un moment par l'outil).

L'écrou réversible 315 peut être mis en place dans les deux sens :

- 5 - Dans un premier sens dit « en position libre » (**figure 11**), la jupe 316 est orientée vers l'intérieur : lorsqu'il est mis en place, l'écrou 315 peut être vissé à l'aide de l'outil dans le filetage 129 de sorte que la jupe 316 se glisse autour de l'extrémité externe 304 de la tige 300. En revanche, la fin du filetage est atteinte avec la jupe (par une butée ou autre) avant que le corps 317 ne vienne au contact de la tige de poussée 300. Ainsi, même en vissant au maximum, ou inversement en ne vissant quasiment, on est assuré de ne pas maintenir le système de freins en position
- 10 défreinée,
- Dans un deuxième sens (sens inversé) dit « en position défreinée » (**figure 12**), la jupe 316 est orientée vers l'extérieur : lorsqu'il est mis en place, l'écrou 315 peut être vissé à l'aide de l'outil dans le filetage 129 jusqu'à une position située
- 15 plus à l'intérieur que précédemment, puisque la jupe est situé de l'autre côté, ce qui permet au corps 317 de venir au contact de la tige 300 et de provoquer sa translation longitudinale.

20 Dans un autre mode de réalisation non représenté, les moyens de réglage 310 comprennent une vis de réglage qui vient dans un filetage dans le conduit 128 et la vis provoque la translation de la tige de poussée 300.

25 Tous moyens connus en mécanique pour effectuer la translation voulue peuvent être utilisés ici.

30 Les moyens de réglages 310 sont préférablement configurés pour qu'en position maximale il ne détériore pas le système de freinage 200 en provoquant une translation trop importante ou en transmettant une force trop importante (notamment sur les moyens de rappels 208 et la butée 209). Par exemple, le filetage du conduit 128 est judicieusement dimensionné, de sorte qu'en position libre, le vissage maximal de l'écrou

réversible 315 ne permet pas de provoquer la translation du piston de frein 220 mais qu'il soit possible en position dite de défreinage.

5 Pour protéger l'écrou 315 ou plus généralement les moyens de réglage 310, un bouchon de protection 318 est prévu, qui vient protéger les moyens de réglage 310 et la tige de poussée 300 de l'environnement extérieur. Du à la faible vitesse des rotations dans le cas des moteurs radiaux, un simple clipsage peut convenir.

10 Complémentairement, le bouchon de protection 318 peut servir à boucher le conduit longitudinal 128 lorsque la tige de poussée 300 n'est pas en position. Il a alors un rôle d'étanchéité du conduit 218, à l'intérieur duquel peut se trouver de l'huile sous pression.

15 Dans le cas de l'écrou réversible, le bouchon de protection 318 peut ne pas être insérable lorsque l'écrou est en position de défreinage. Cela donne un indicateur visuel ou pratique pour ne pas oublier que le système de frein 200 est désenclenché, même à l'arrêt du système hydraulique de pression. L'écrou réversible peut également porter une face de couleur particulière pour permettre d'identifier que le moteur est
20 en situation de défreinage.

Modes de réalisation généraux

25 Plusieurs conduits 128 peuvent être prévus, chacun avec une tige de poussée 300.

Dans le cas des modes de réalisation où l'élément de contact 350 est une tige, un évasement 353 peut être prévu au niveau de l'extrémité interne 352, et un évidement 121, 131 complémentaire de cet
30 évasement 353 peut être aussi prévu dans l'arbre moteur 120 ou l'arbre de frein 130. Cet évasement assure une butée en translation soit de la tige de poussée 300, soit de la deuxième tige 350, en direction de l'extérieur du véhicule, pour des raisons de sécurité : en effet, si une

pression soudaine est appliquée dans la chambre de poussée 206 et à supposer que rien ne la retienne (absence de bouchon, ou de filetage, ou autre), la tige risquerait d'être éjectée violemment. Ce mode de réalisation a l'avantage que la tige de poussée reste prisonnière du

5 moteur et ne peut être perdue. L'évasement 353 peut être fait sous la forme d'une vis, d'un téton ou d'une goupille. On parlera plus généralement de butée longitudinale.

En revanche, la butée longitudinale 353 nécessite l'insertion de la tige concernée depuis le côté interne du moteur et empêche ainsi son retrait,

10 sans démontage du moteur. Les **figures 5 et 8** illustrent ce mode de réalisation.

En alternative, un montage plus simple consiste à ne pas avoir d'évasement 353 en extrémité de la tige. La tige ou les tiges peuvent donc être retirées si besoin, sans démontage du moteur. Le moteur peut

15 être livré avec ou sans tige(s). La tige ou les tiges, selon les modes de réalisation, peuvent faire partie d'un lot de bord de machine. L'assemblage de la tige se fait alors par le côté externe, ce qui ne nécessite pas de démontage du moteur.

La présence ou non de l'évasement est lié au choix de montage du

20 moteur et à la volonté ou non d'avoir une tige de poussée 300 amovible une fois le moteur monté.

L'interface des deux arbres baigne dans de l'huile sous pression de carter. Or, entre la tige de poussée 300 et l'arbre de moteur 120 se

25 trouve nécessairement un jeu à l'intérieur duquel s'insère l'huile sous pression. Pour pallier cela, un joint radial annulaire est prévu dans le conduit longitudinal 128 entre la tige de poussée 300 et l'arbre moteur 130.

30 Le piston de frein 220 baigne dans l'huile de la chambre de poussée 206. Lorsque l'élément de contact 350 est une tige, il y a nécessairement un jeu entre le conduit longitudinal et ladite tige à l'intérieur duquel l'huile sous pression peut s'insérer.

Il est alors avantageusement prévu un joint annulaire radial, disposé entre la tige et l'arbre, pour étanchéifier le conduit.

5 Dans le cas du premier mode de réalisation, un unique joint 306, 356 empêche l'huile du système de frein 200 de rejoindre l'extrémité externe 124 de l'arbre de moteur 120 et permet de maintenir la pression dans la chambre de poussée 206. Il n'y a pas ici d'interface entre les deux arbres.

10 Dans le cas du deuxième mode de réalisation, un joint 356 est prévu entre la tige de poussée 300 et l'arbre de frein 130, pour les mêmes raisons que précédemment. En outre, l'emplacement de ce joint est choisir pour empêcher l'huile à pression de freinage de rejoindre l'interface entre les deux arbres, qui est à une pression d'huile de carter différente.

15 Dans le cas du troisième mode de réalisation, le joint 356 est prévu sur entre la deuxième tige 350 et l'arbre de frein 130.

20 Dans le cas du troisième mode de réalisation, l'étanchéité était assurée par le joint 213 autour de l'arbre de frein 130. Il doit néanmoins être adapté pour rester étanche même en cas de translation de l'arbre de frein 130.

25 L'élément de contact 350 est configuré pour provoquer la translation du piston de frein 220. Or, lors de l'utilisation de la machine hydraulique 100, l'élément de contact 350 tourne mais le piston de frein 220 ne tourne pas. Il y a par conséquent un frottement qui peut générer de l'usure et/ou des échauffements non souhaitables.

Pour cela, plusieurs alternatives sont possibles.

30 Au niveau d'une extrémité interne 352 de l'élément de contact 350 (c'est-à-dire l'extrémité poussoir 302 de la tige de poussée 300 pour certains modes de réalisation, ou une extrémité interne 352 de la deuxième tige 350), il peut être prévu un patin de frottement 358 qui

assure la transmission de la translation tout en facilitant le frottement en diminuant la friction (voir **figures 3 à 5**). Le patin de frottement 358 est dans un matériau adapté, tel que du laiton, du bronze phosphoreux, ou un matériau de frottement utilisé pour les coussinets, distinct de celui de la tige et peut y être assemblé.

Il peut aussi être prévu un roulement 356, qui assure les mêmes fonctions (voir **figure 6**). Le roulement 356 est avantageusement lubrifié par l'huile présente dans la chambre de poussée 206. Le roulement est typiquement une butée à bille, comportant au moins une bille, qui permet d'assurer la translation et la rotation à la fois, ou un roulement conique.

Le patin de frottement et le roulement 356 peuvent être utilisés indifféremment.

Malgré le patin de frottement 358 ou le roulement 356, du couple résistant est transmis par le piston de frein 220, immobile, à l'élément de contact 350, en rotation. Par conséquent, l'élément de contact 350 peut être légèrement ralenti et ne pas tourner à la même vitesse que l'arbre moteur 120. Or, l'élément de contact 350 va transmettre ce couple résistant à la tige de poussée 300. Pour éviter toute rotation (non-désirée) relative entre la tige de poussée 300 et l'arbre moteur 120, un doigt anti-rotation 308 est prévu sur la tige de poussée 300. Une telle rotation pourrait provoquer le dérèglement, voire au pire le dévissage complet, des moyens de réglage 310.

Alternativement, le doigt anti-rotation est prévu sur la deuxième tige 350.

On rappelle que lorsque le véhicule est en mouvement, il n'y a pas de rotation relative souhaitable entre ladite tige de poussée 300 et l'arbre moteur 120.

Procédé de déplacement de la tige de réglage, de mise en position de défreinage et mesure de l'usure des freins

Vont à présent être décrits un procédé de mise en position de défreinage, auquel peut être adjoint des étapes de mesures de l'usure du système de frein, avec des ensembles correspondants.

Comme indiqué en introduction, le système de frein 200 comprend une pluralité de disques 225 enserrant une autre pluralité de disques 125 sur l'arbre de frein 130 (ou l'arbre moteur 120 selon les modes de réalisation). Si les disques 225 sont usés, leur épaisseur sera moindre et la translation longitudinale nécessaire pour venir pincer les disques 125 sera plus importante que pour des disques 225 en bon état. Du fait d'une série de contact, le δ entre deux positions neuve/usée est le même au niveau du piston de frein 220 que de la tige de poussée 300.

Il est possible que le δ au niveau des disques soit différents, si des dispositifs de conversion effort/distance sont prévus entre le piston de frein 220 et les disques 225. Dans ce cas, les ratios sont connus et il est possible de la même façon de connaître l'information pertinent en mesurant le δ de la translation de la tige de poussée.

D'une manière générale, si la position de butée du piston de frein 220 sous pression reste constante, la position de butée du piston de frein 220 sans pression et en appui sur les disques varie en fonction de l'usure de ceux-ci.

Les procédés et ensembles visent à mesurer le δ entre les deux positions (voir **figure 7**).

Dans un mode de réalisation présenté en **figure 8**, une jauge 400 est prévue. La jauge 400 comprend un corps principal configuré pour venir en butée d'un autre élément et comprend des repères pour mesurer des écarts relatifs de translation.

La jauge 400 s'insère longitudinalement au niveau de l'extrémité externe 304 de la tige de poussée 300. La jauge 400 est positionnée en butée contre soit le piston de frein 220, soit la tige de poussée 300, soit la vis de poussée 312, soit une partie mobile des moyens de réglage 310 comme l'écrou réversible 315 ou la vis de réglage. A l'aide d'indications 402, 404 figurant sur la jauge 400, et en référence à une

surface de l'arbre moteur 120, la position de l'objet touché par la jauge 400 peut être connue. A tout le moins, la position relative peut être connue, c'est-à-dire qu'à partir d'une position initiale (par exemple une cote définir, ou une mesure individuelle du moteur en sortie d'usine, 5 lorsque le système de frein 200 est neuf, ou lorsque ce dernier a été remplacé), il est possible de déterminer le δ .

Deux familles de procédé vont être détaillées.

- 10 Une première famille de procédés consiste à faire une mesure de la position du piston de frein 220 en position de freinage, et à la comparer avec une limite acceptable ou une valeur de référence.

Un premier procédé, sans tige, de cette première famille consiste à 15 mesurer à l'aide de la jauge la position du piston de frein 220, sans qu'aucun élément de contact ne soit présent les conduits 128, 238. Dans une étape E2, la jauge vient alors au contact du piston de frein 220. Il s'agit d'une simple mesure de position en appui. Ce procédé peut être mis en œuvre simplement à l'aide du moteur tel que décrit 20 précédemment, ou à l'aide d'un système dans lequel la ou les tiges 300, 350 sont amovibles. Pour ce premier procédé, il ne faut pas de pression dans la chambre de poussée 206 et des manipulations de vidange préalables peuvent être nécessaires.

Soit la tige de poussée 300 a été enlevée au préalable, de manière à ce 25 que le conduit longitudinal soit vide, soit il faut l'enlever spécialement pour faire la mesure.

Enfin dans une étape E3 d'analyse, la valeur de la mesure est relevée et analysée.

- 30 Un deuxième procédé, avec la deuxième tige 350, de cette première famille consiste à introduire dans une étape E2 la jauge 400 de profondeur qui ira toucher le piston de frein 220 via le conduit longitudinal 128 et la deuxième tige 350. Cela permet de mesurer,

toujours dans l'étape E2 sa position par rapport à une surface externe du moteur, par exemple une surface plane vers le centre de la surface extérieure de l'arbre moteur 120.

On procède donc à une première étape de mesure avec la jauge 400,
5 puis une étape E3 d'analyse de cette mesure pour déterminer l'état d'usure du système de frein 200.

Un troisième procédé de cette première famille consiste à conserver la tige de poussée 300 en place, avec deuxième tige 350 lorsqu'elle est
10 prévue.

Une autre procédé, en complément du troisième procédé de cette première famille peut utiliser cette jauge 400, et comprendre lors de l'étape de mesure E2 une sous-étape de vissage E21 de la tige de
15 poussée 300 en position de contact sans effort, ce qui correspond à la position du piston de frein 220 en position de freinage, puis une sous-étape E22 de mesure proprement dite de la position de la tige de poussée 300, puis une étape E3 d'analyse de cette mesure pour déterminer l'état d'usure du système de frein 200. Ce procédé est à
20 appliquer avantageusement pour les moteurs équipés d'une tige de poussée 300 comportant un évasement 353, ladite tige 300 ne pouvant être enlevée par le côté externe du moteur.

Un quatrième procédé consiste à ne pas utiliser de jauge 400, mais à
25 faire la mesure de la position du piston de frein 220 en comptant le nombre de tours de la vis de poussée 312.

Une étape E2 consiste à réaliser la mesure par les sous étapes suivantes :

E21 : placer la vis de poussée en référence par rapport à une surface
30 externe du moteur, par exemple une surface plane vers le centre de la surface extérieure de l'arbre 122, soit par affleurement de la tête de vis, soit en alignant un repère gravé sur la tête de vis.

E22 : visser en comptant les tours jusqu'à une position de serrage sans effort.

Une étape E3 consiste en l'analyse de cette mesure.

- 5 Une deuxième famille de procédés consiste à faire une mesure de la position du piston de frein en position de freinage, en référence à la position de butée du piston de frein 220 en fin de course, et à comparer cet écart avec une limite acceptable ou une valeur de référence.

Cette deuxième famille peut être mise en œuvre à l'aide d'un système
10 (moteur et tige 300 tels que décrit précédemment, que la ou les tiges 300 et 350 soient amovibles ou non).

Cette méthode permet de s'affranchir de la dispersion de longueur et de l'empilage de nombreuses pièces, et est donc plus précise. Etant donné qu'il faut comprimer le moyen de poussée 208, cette deuxième famille
15 demande une grande force de poussée, et il faut utiliser une vis de poussée.

Un procédé de cette deuxième famille peut utiliser le dénombrement du nombre de tour de la vis de poussée 312.

- 20 L'étape E2 de mesure comprend alors les sous-étapes suivantes :
- E21 : vissage de l'élément mobile 302 jusqu'à une position de pré-serrage, par exemple à l'aide d'un outil 500,
 - E22 : vissage de l'élément mobile 302 jusqu'à une position de serrage, en comptant le nombre de tours de l'élément mobile
25 302, c'est-à-dire une position de défreinage.

Le procédé peut se faire dans le sens d'une position à une autre, c'est-à-dire de la position de frein serré à la position de butée du frein desserré, ou inversement, suivant qu'on y procède en vissant, ou en dévissant.

Par exemple, en connaissant le pas de la vis des moyens de contrôle
30 210 et le nombre de tour, on remonte sans difficulté au δ . Plus les disques sont usés et plus le nombre de tours sera élevé.

Enfin, une étape E3 d'analyse est effectuée.

La position de pré-serrage correspond par exemple au moment où l'élément de contact 350 vient exactement au contact du piston de frein 220 mais sans transmettre d'effort ni de force. Le moteur est donc en position freinée. Comme les moyens de rappel 208 ont une grande
5 force, il est possible de serrer la vis avec la main jusqu'au contact, sans que cela déplace le piston de frein 220, car l'effort sur le piston de frein 220 est négligeable.

La position de serrage correspond par exemple au moment où le système de frein 200 est en position maximale, c'est-à-dire que le
10 piston de frein 220 est en butée (les moyens de rappels 208 sont comprimés contre la butée 208). Le moteur est donc en position défreinée.

L'outil 500 est par exemple une clé mâle, de type Allen, ou une clé
15 dynamométrique, pour établir précisément la position de pré-serrage ou la position de serrage, en fonction de données constructeurs.

L'étape E3 d'analyse des procédés décrits peut comprendre une comparaison de données avec une valeur limite, avec une table, ou avec
20 une butée sur la jauge. La valeur limite ou la table peut être une donnée générale indiquée dans une notice d'entretien. Ce peut être aussi une donnée individuelle attachée au moteur, par exemple une valeur mesurée sur celui-ci, et qui lui reste attachée individuellement, par exemple en étant notée dans un document de suivi, ou gravée sur le
25 moteur.

Les procédés peuvent comprendre une étape additionnelle E4, dans laquelle la valeur établie à l'étape de mesure E2 ou l'analyse établie à l'étape E3 est inscrite sur la machine 100, afin de servir de point de repère pour les mesures et les tests postérieurs.

30 Cette mesure peut être faite en sortie de chaîne de fabrication, en première monte sur la machine et/ou à chaque changement des disques de frein.

L'avantage d'un tel procédé, avec inscription d'une valeur de référence, est qu'il s'affranchit des variations de mesure du aux chaines de côtes.

- Enfin, les procédés peuvent comprendre une étape antérieure E1 de
- 5 retrait du bouchon de protection 318. L'étape E1 peut aussi comprendre une sous-étape de vidange de l'huile qui s'écoule après l'ouverture du bouchon 318, pour les moteurs dont la tige de poussée 300 ne porte pas d'évasement 353, et dont la tige 300 est rangée comme un outil de lot de bord de la machine.

Revendications

1. Moteur hydraulique (100) comprenant un bloc-cylindre (106) et un
5 arbre moteur (120), le bloc cylindre (106) étant configuré pour entraîner
en rotation l'arbre moteur (120),
ledit arbre moteur (120) comprenant :
- une extrémité externe (124) formant l'arbre de sortie de
mouvement du moteur (120),
 - 10 - une extrémité interne (126),
- l'arbre moteur (120) s'étendant selon une direction longitudinale (X),
la moteur comprenant un système de freinage hydraulique (200)
configuré pour :
- autoriser la rotation de l'arbre moteur (120) lorsqu'une pression
15 hydraulique de libération est apportée, et
 - maintenir l'arbre moteur (120) immobile sinon,
- le système de freinage (200) comportant un piston de frein (220) situé
dans le prolongement de l'extrémité interne (126) de l'arbre (120) et
mobile en translation selon la direction longitudinale (X),
- 20 le moteur (100) étant caractérisé en ce que l'arbre moteur (120)
comprend un conduit longitudinal traversant (128) pour accéder au
contrôle de la position longitudinale du piston de frein (220),
le moteur hydraulique étant configuré pour recevoir une tige de poussée
(300) disposée dans le conduit longitudinal (128) et contrôlée en
25 translation à l'intérieur dudit conduit (128) à l'aide de moyens de
réglage (310).
2. Système comprenant un moteur selon la revendication 1 et
comprenant une tige de poussée (300) et des moyens de réglage de la
30 tige (310), ladite tige (300) étant insérable dans ledit conduit
longitudinal (128), notamment de manière amovible, et comprenant :

- une extrémité externe (304) configurée pour être accessible depuis l'externe (124) de l'arbre (120) lorsqu'installée dans le conduit longitudinal (128), et
- une extrémité poussoir (302) configurée pour appliquer un effort au piston de frein (220) lorsque positionnée dans une position de défreinage au sein du conduit longitudinal (128).

3. Système selon la revendication 2, dans lequel :

- l'arbre moteur (120) s'étend longitudinalement jusqu'au système de frein (200) et ledit système de frein (200) est configuré pour agir directement sur l'arbre moteur (120),
- la tige de poussée (300) traverse intégralement l'arbre moteur (120), de sorte qu'elle puisse provoquer par contact la translation du piston de frein (220).

15

- 4 Système selon la revendication 2, comprenant en outre un arbre de frein (130) disposé dans le prolongement longitudinal (X) de l'arbre moteur (120) et entrainable en rotation par le bloc-cylindre (106), ledit arbre de frein (130) étant situé longitudinalement entre l'arbre moteur (120) et le piston de frein (220), le système étant caractérisé en ce que l'arbre de frein (130) comprend un conduit longitudinal traversant (138) et ladite tige (300) traverse les conduits longitudinaux (128, 138) de l'arbre moteur (120) et de l'arbre de frein (130), de sorte que la tige de poussée (350) puisse provoquer par contact la translation du piston de frein (220).

25

5. Système selon la revendication 2, comprenant en outre un arbre de frein (130) disposé dans le prolongement longitudinal (X) de l'arbre moteur (120) et entrainable en rotation par le bloc-cylindre (106), ledit arbre de frein (130) étant situé longitudinalement entre l'arbre moteur (120) et le piston de frein (220), le système étant caractérisé en ce que l'arbre de frein (130) comprend un conduit longitudinal traversant (138) et en ce que le moteur comprend une deuxième tige (350) disposée

30

dans le conduit longitudinal traversant (138) de l'arbre de frein (130), ladite deuxième tige comprenant une extrémité poussoir (354) configurée pour venir en butée contre l'extrémité poussoir (302) de la tige de poussée (300) et comprenant une extrémité interne (352) configurée pour transmettre un effort au piston de frein (220).

6. Système selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la tige de poussée (350) ou la deuxième tige (350, 130) comprend une butée longitudinale, tel qu'un évasement (353) à son extrémité interne (352), pour limiter la translation longitudinale en direction de l'extérieur du moteur.

7. Système selon la revendication 6, comprenant un joint annulaire radial (356) logé dans le conduit longitudinal (138) entre la deuxième tige et l'arbre de frein (130), pour étanchéifier le jeu entre l'arbre de frein (130) et la deuxième tige (130).

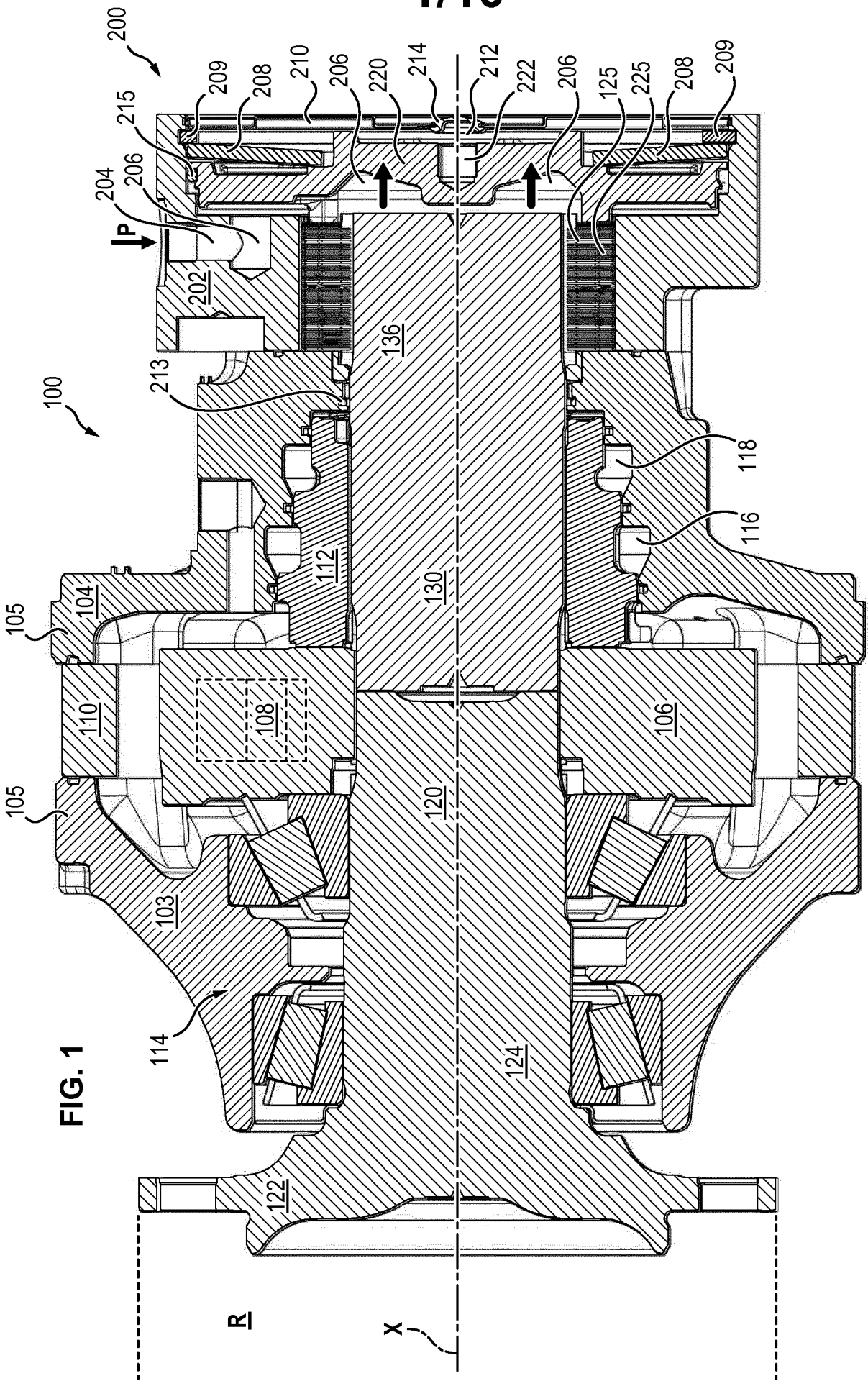
8. Système selon la revendication 2, comprenant en outre un arbre de frein (130) disposé dans le prolongement longitudinal (X) de l'arbre moteur (120) et entraînable en rotation par le bloc-cylindre (106), ledit arbre de frein (130) étant situé longitudinalement entre l'arbre moteur (120) et le piston de frein (220), caractérisé en ce que l'arbre de frein (130) est mobile en translation selon l'axe longitudinal (X) et est configuré pour transmettre l'effort de la tige de poussée (300) au piston de frein (220) par contact.

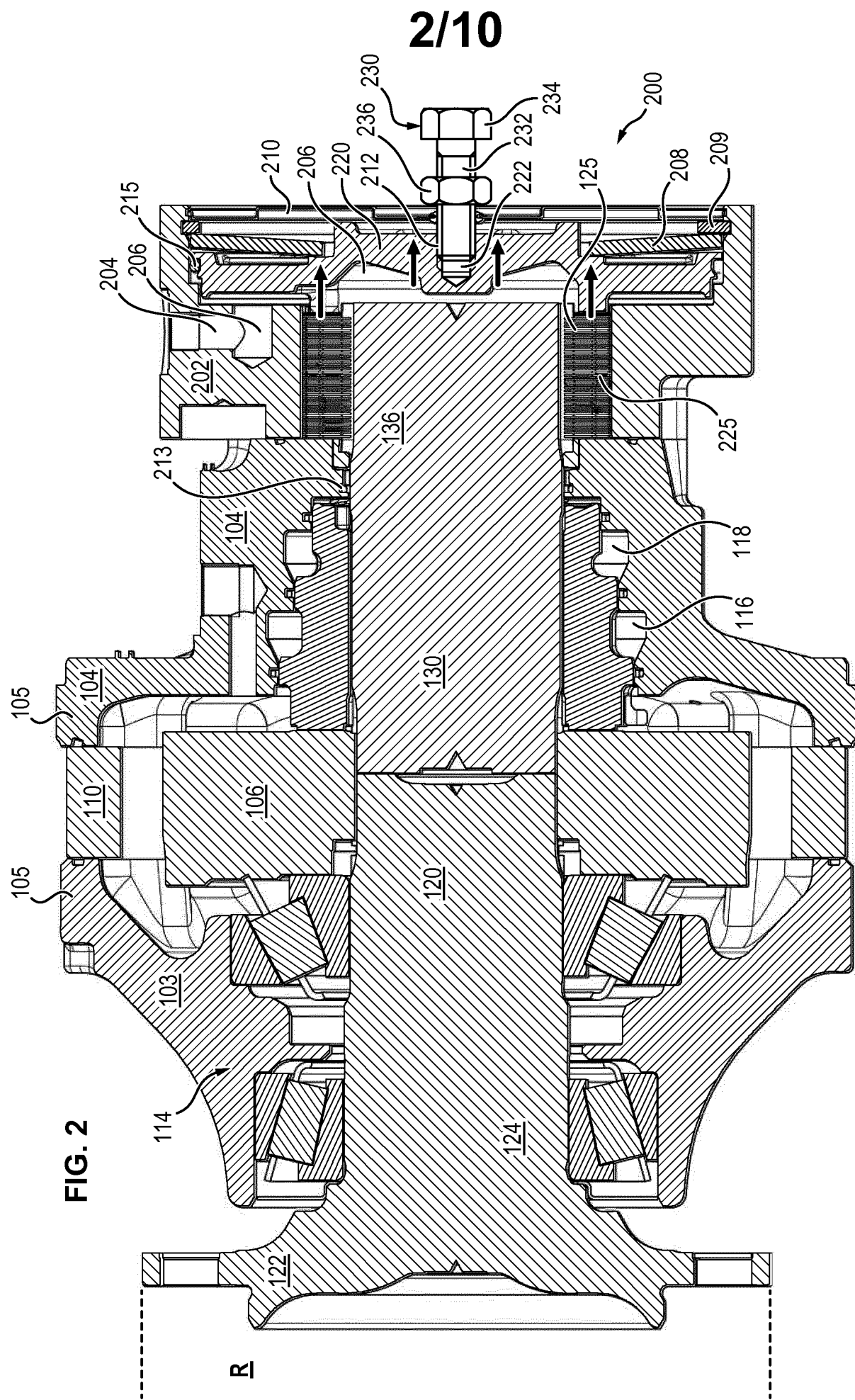
9. Système selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, dans lequel la tige de poussée (300) comprend deux positions, une position de freinage dans laquelle le piston de frein (20) est en position défreinée et une position de freinage dans laquelle aucun effort n'est appliqué sur le piston de frein (220) via la tige de poussée (300).

10. Ensemble comprenant un moteur selon la revendication 1, ou un système selon l'une quelconque des revendications 2 à 9, et une jauge (400), ladite jauge (400) :
- étant configurée pour être positionnée le long de la direction longitudinale (X) et,
 - comprenant des indications (402, 404) permettant de connaître la position longitudinale relative du piston de frein (220), de sorte à pouvoir connaître l'état d'usure du système de frein (200).
- 10 11 Procédé de contrôle de frein à l'aide d'un moteur selon la revendication 1, ou d'un système selon l'une quelconque des revendications 2 à 9, ou d'un ensemble selon la revendication 11, ledit procédé comprenant une étape de mesure de la position du piston de frein (220).
- 15 12. Procédé selon la revendication 11, dans lequel la jauge (400) vient au contact du piston de frein (220).
- 20 13. Procédé selon la revendication 11, comprenant une étape de déplacement de la tige de poussée (300) au sein du conduit longitudinal (128).
- 25 14. Procédé selon la revendication 13, comprenant une étape de mesure (E2) de la position de la tige de poussée (300) au sein du conduit (128) lors de la position de freinage et une étape d'analyse (E3) de la mesure pour déterminer l'usure du système de frein (200), dans lequel l'étape de mesure (E2) est effectuée à l'aide d'une jauge positionnée en butée contre l'extrémité externe (304) de la tige de poussée (300).
- 30 15. Procédé selon la revendication 13, comprenant une étape de mesure (E2) de la position de la tige de poussée (300) au sein du conduit (128) lors de la position de freinage et une étape d'analyse (E3) de la mesure

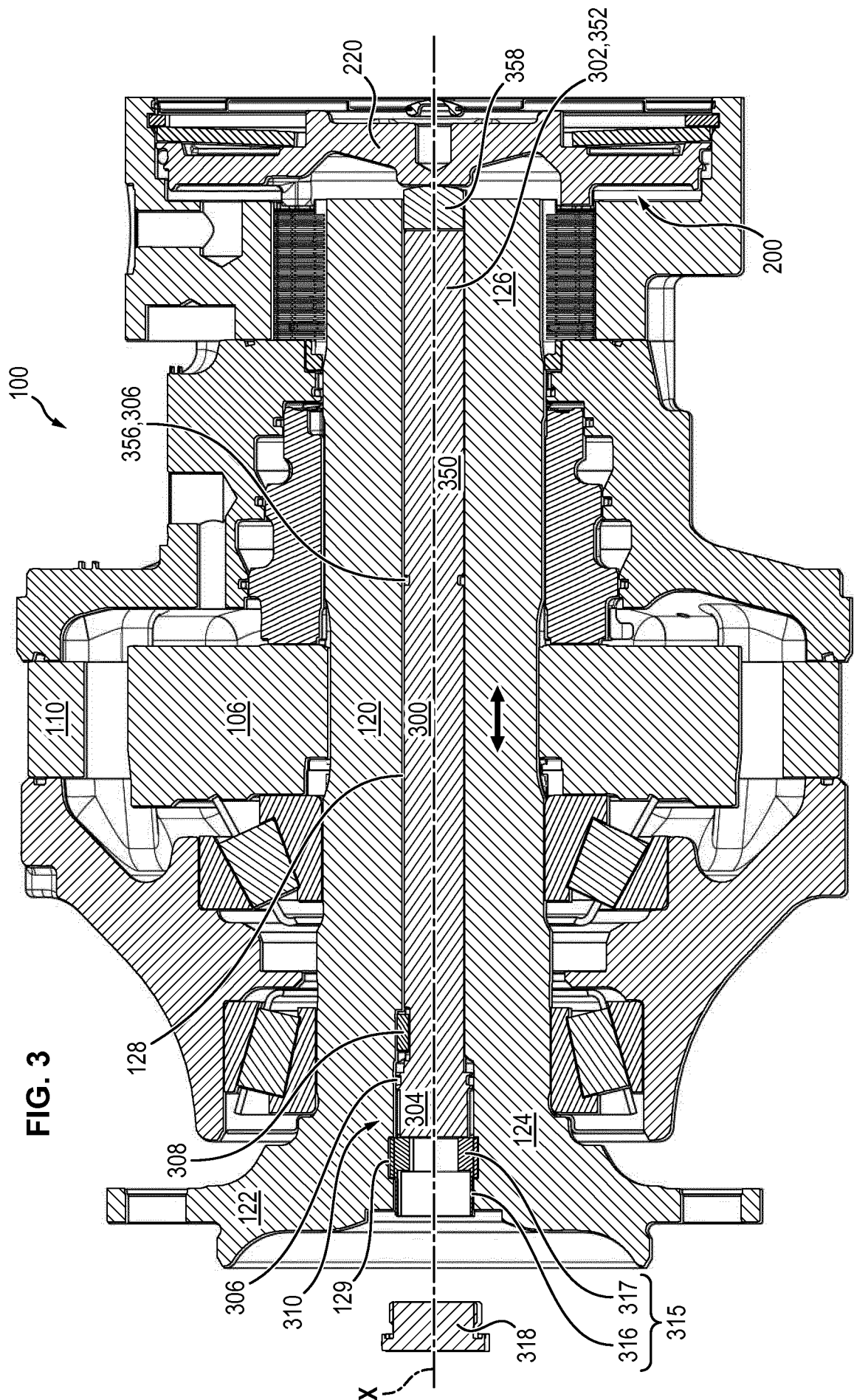
pour déterminer l'usure du système de frein (200), dans lequel l'étape de mesure (E2) est effectuée en comptant le nombre de tours pour atteindre la position de freinage.

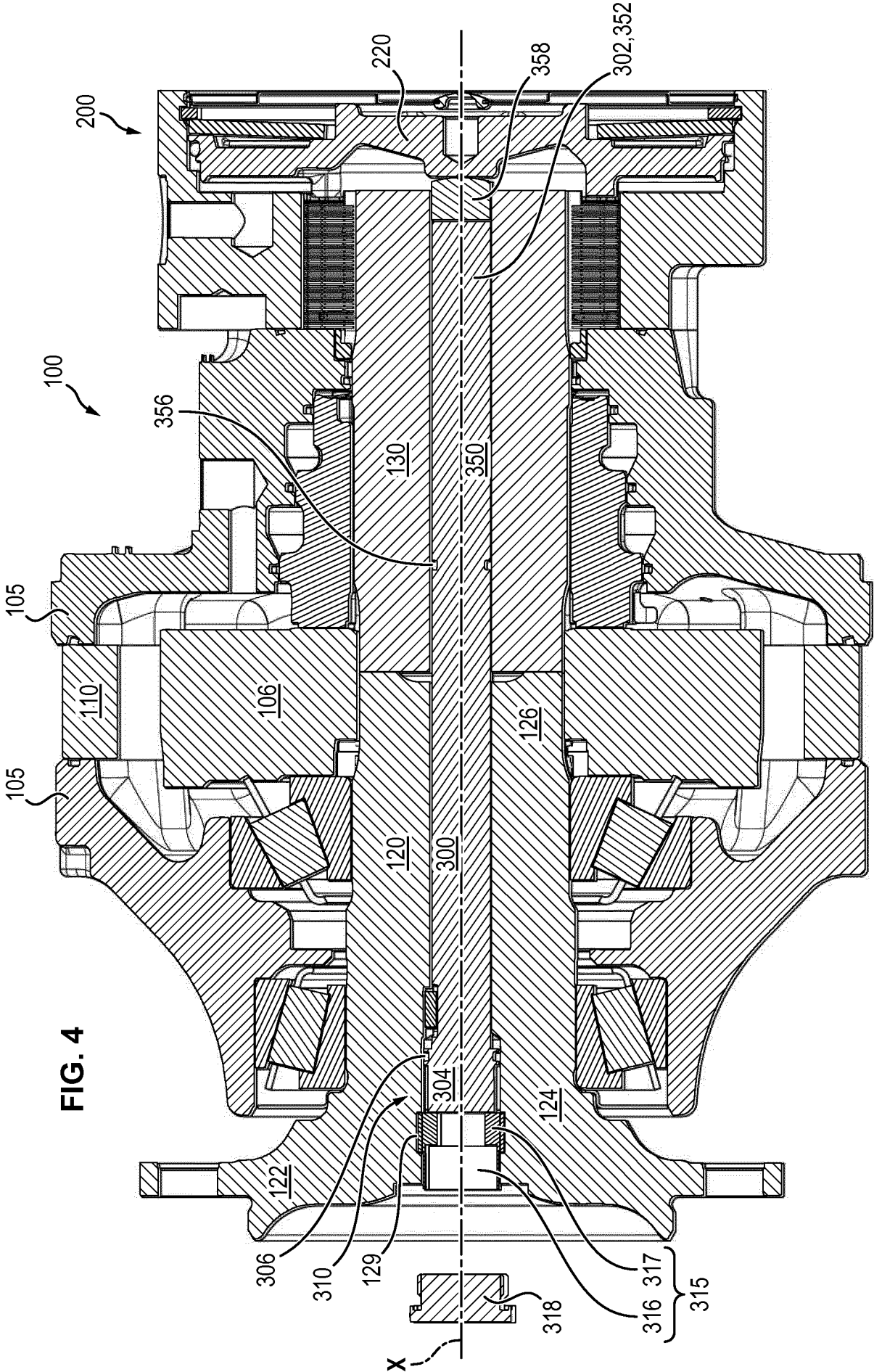
- 5 16. Procédé selon la revendication 15, dans lequel la tige de réglage (300) n'est pas insérée dans le conduit longitudinal (128), ledit procédé comprenant une étape de mesure (E2) de la position d'une jauge (400) insérée dans le conduit longitudinal (128).
- 10 17. Procédé selon la revendication 13, comprenant une étape de mesure (E2) effectuée en comptant le nombre de tour de la tige de poussée (300) entre une position de référence et une position de butée sur le piston de frein (220) en position de freinage.
- 15 18. Procédé de contrôle de frein selon la revendication 13, comprenant une étape (E21) de mise en position de freinage du système de frein (200), et une étape (E22) de mise en position de butée de défreinage du système de frein (200), en allant de l'une à l'autre à l'aide des moyens de réglages (310).
- 20 19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 18, comprenant une étape intermédiaire d'inscription sur la machine hydraulique la valeur relevée à l'étape de mesure (E2), afin de servir de repère pour les mesures postérieures.

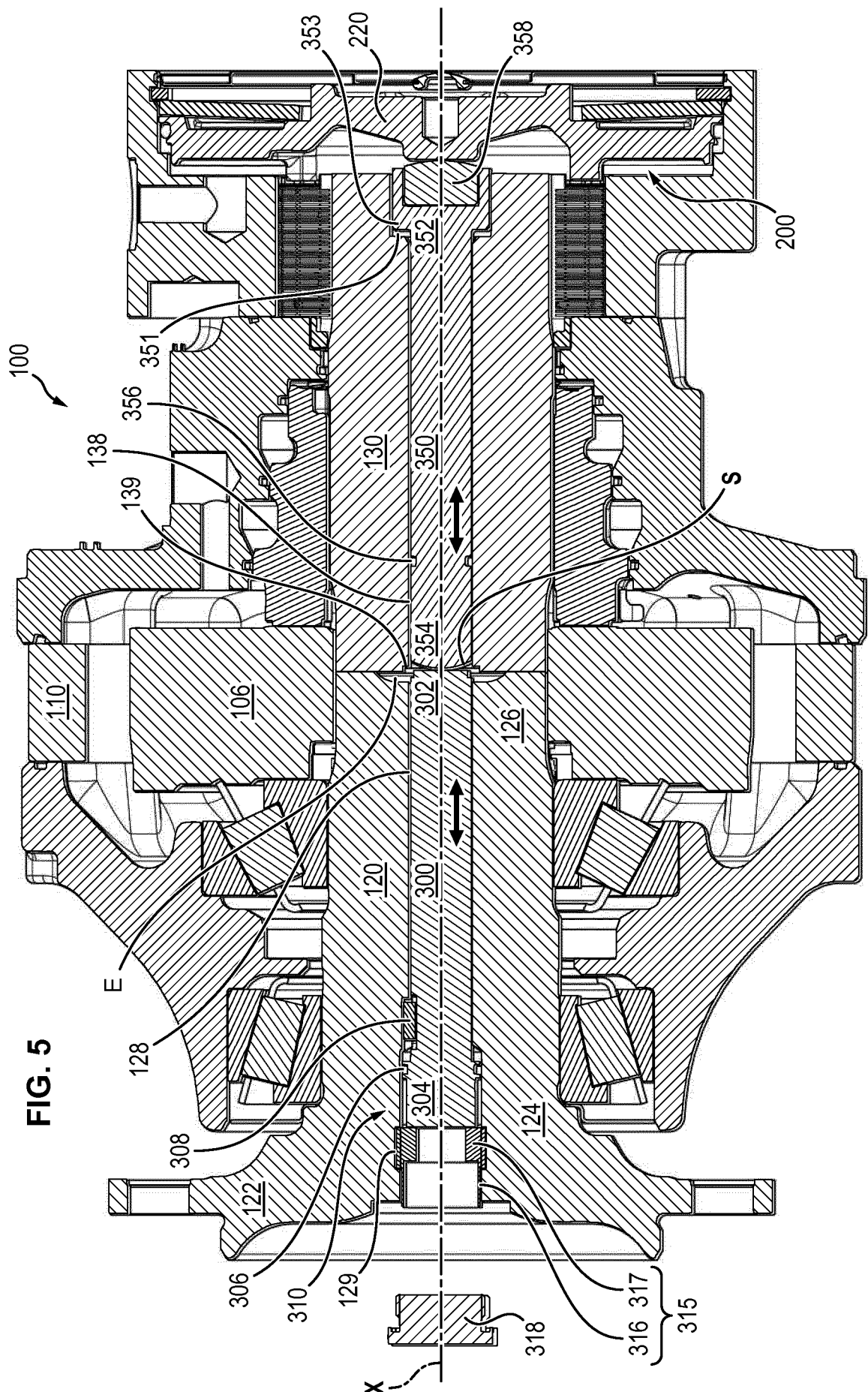


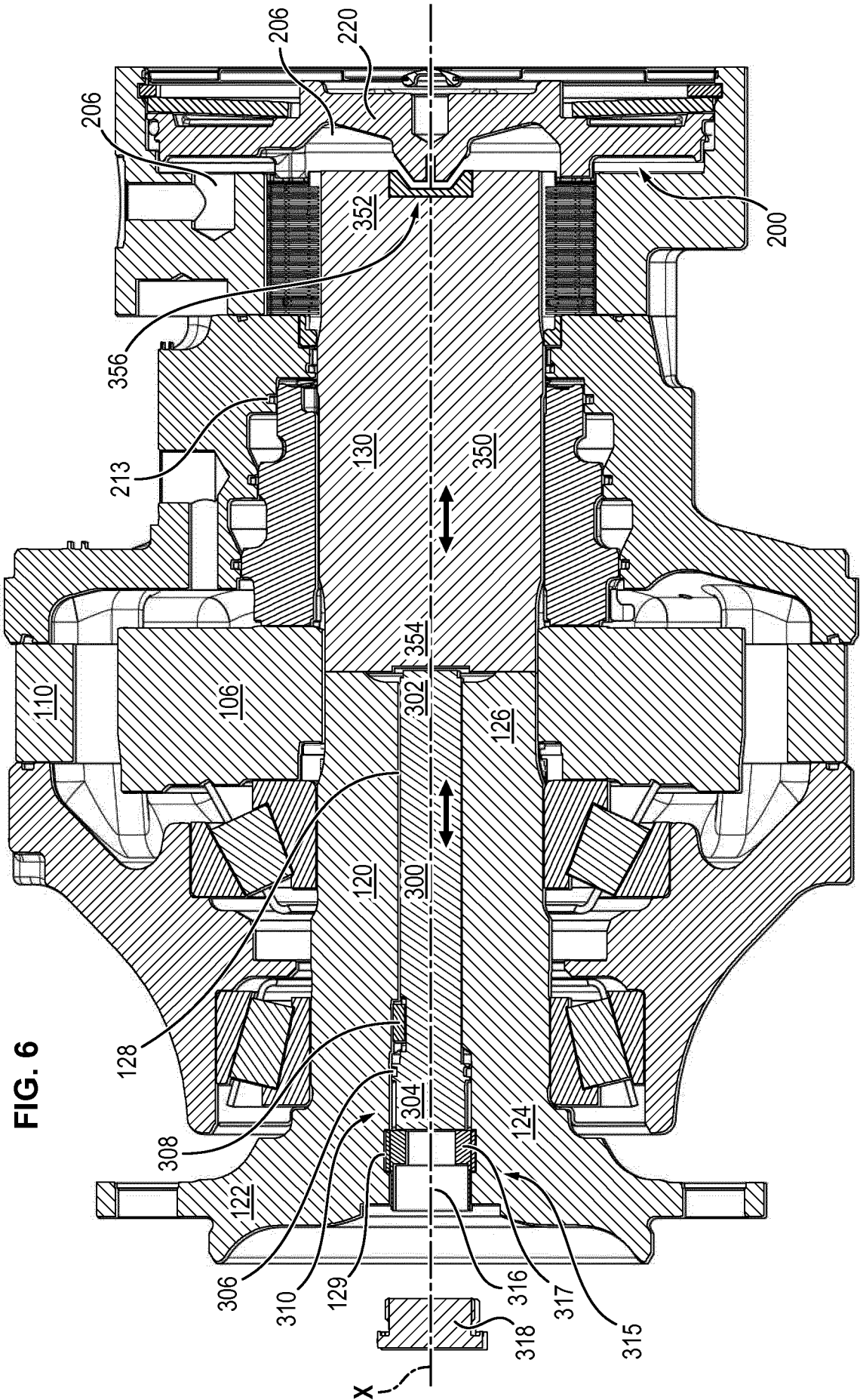


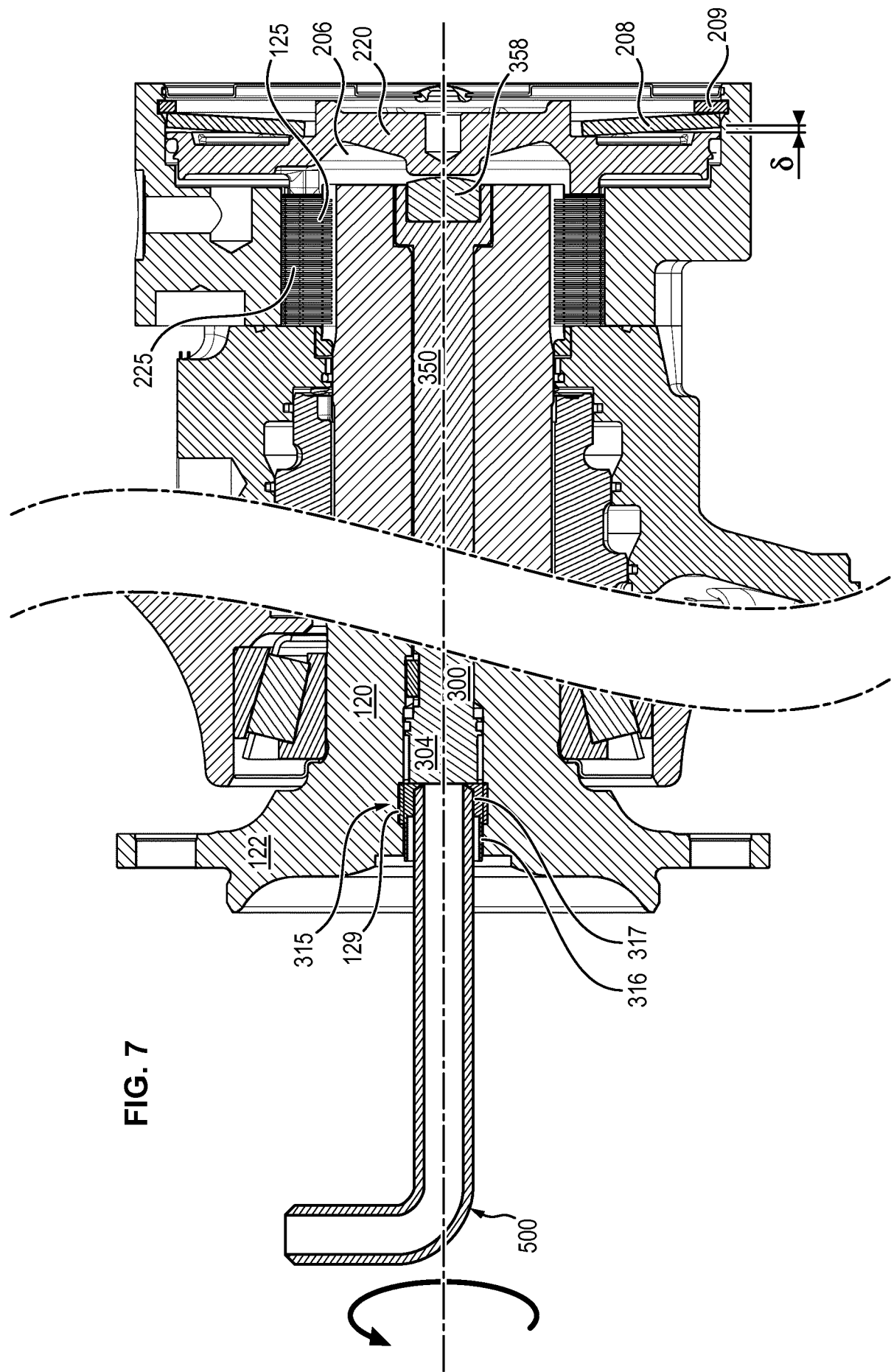
3/10

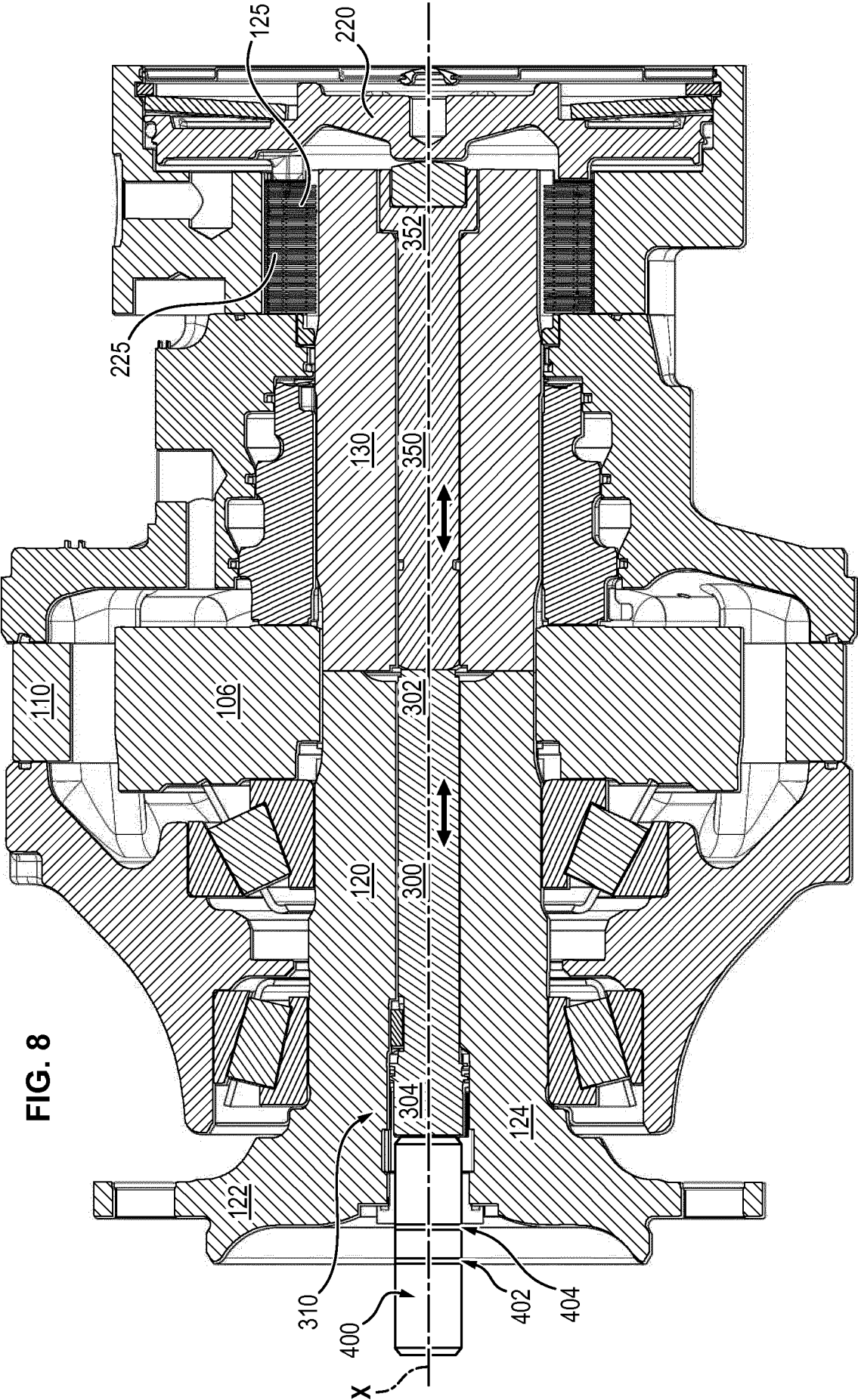












9/10

FIG. 9

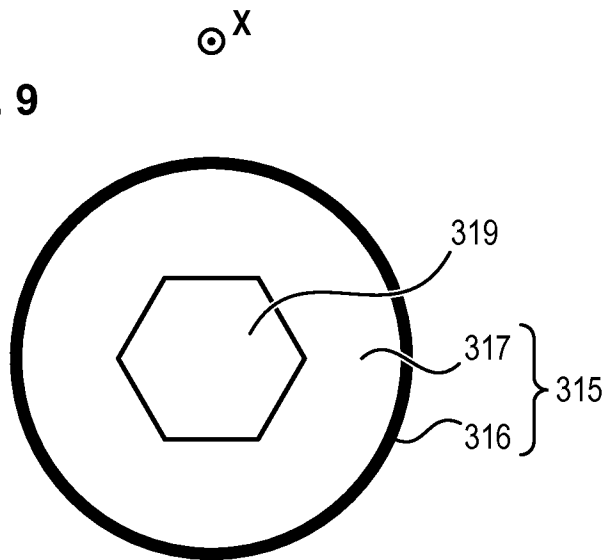


FIG. 10

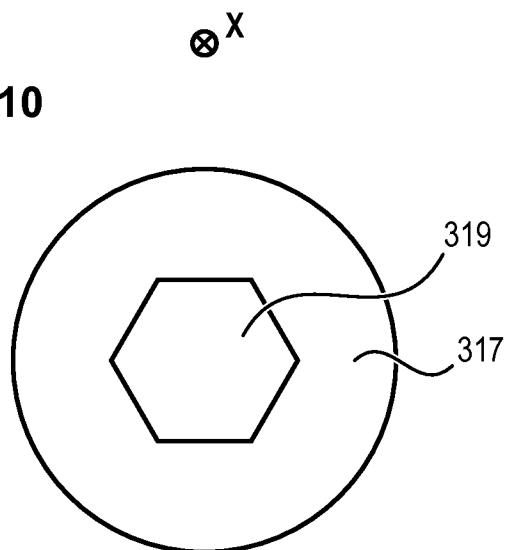


FIG. 11

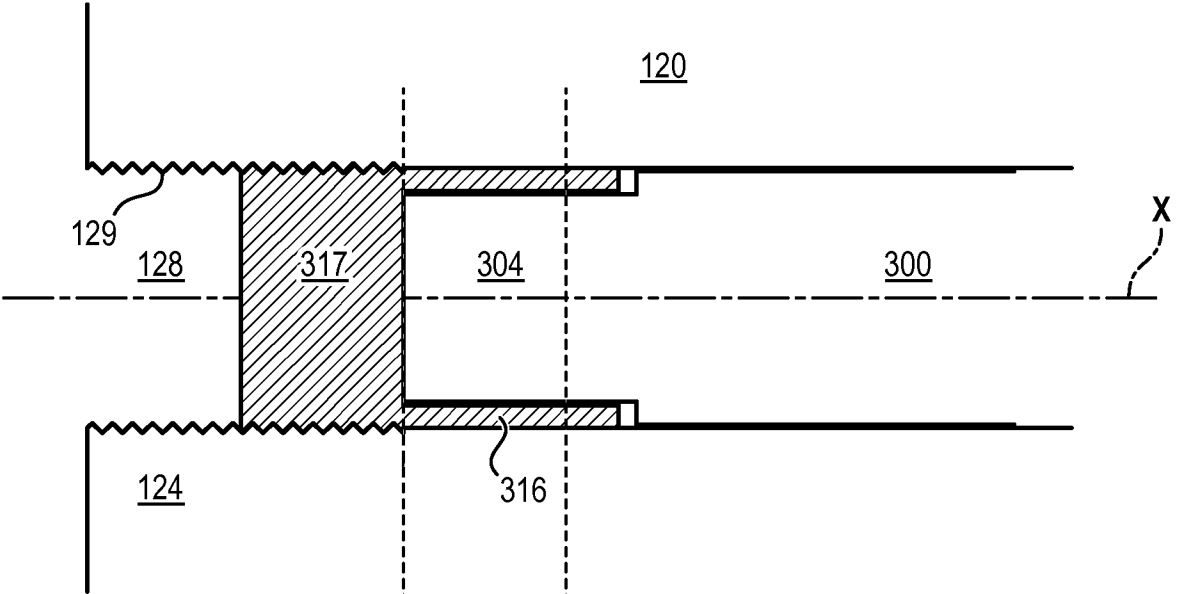
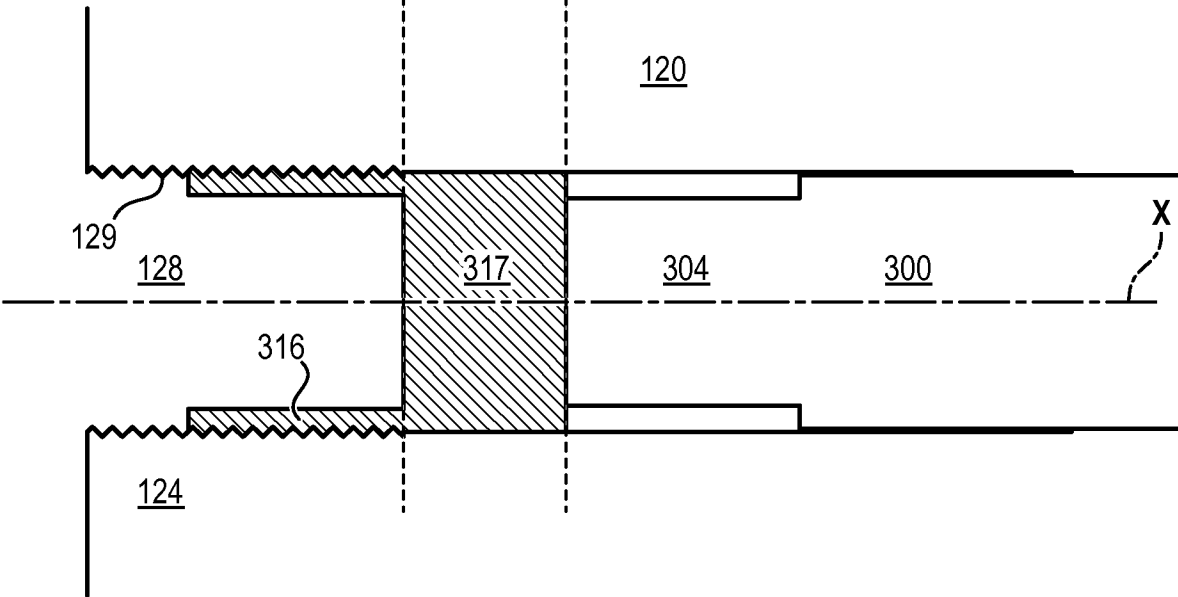


FIG. 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/055214

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B60T1/06 B60T13/22 F03C1/04 F16D65/46 F16D65/56 F03C1/26 ADD. According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC														
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60T F03C F16D Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category*</th> <th style="width: 70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td>GB 2 172 677 A (PARTEK AB) 24 September 1986 (1986-09-24) the whole document -----</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1-19</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td>DE 44 32 134 A1 (LINDE AG [DE]) 14 March 1996 (1996-03-14) the whole document -----</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1-19</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td>US 2011/253488 A1 (VIDAL STEPHANE [FR] ET AL) 20 October 2011 (2011-10-20) the whole document -----</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1-19</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	GB 2 172 677 A (PARTEK AB) 24 September 1986 (1986-09-24) the whole document -----	1-19	A	DE 44 32 134 A1 (LINDE AG [DE]) 14 March 1996 (1996-03-14) the whole document -----	1-19	A	US 2011/253488 A1 (VIDAL STEPHANE [FR] ET AL) 20 October 2011 (2011-10-20) the whole document -----	1-19
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
A	GB 2 172 677 A (PARTEK AB) 24 September 1986 (1986-09-24) the whole document -----	1-19												
A	DE 44 32 134 A1 (LINDE AG [DE]) 14 March 1996 (1996-03-14) the whole document -----	1-19												
A	US 2011/253488 A1 (VIDAL STEPHANE [FR] ET AL) 20 October 2011 (2011-10-20) the whole document -----	1-19												
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.														
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family														
Date of the actual completion of the international search 4 April 2017		Date of mailing of the international search report 18/04/2017												
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Beckman, Tycho												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/055214

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2172677	A	24-09-1986	FI 72782 B	31-03-1987
			FR 2579281 A1	26-09-1986
			GB 2172677 A	24-09-1986
			IT 1191297 B	24-02-1988

DE 4432134	A1	14-03-1996	DE 4432134 A1	14-03-1996
			US 5624340 A	29-04-1997

US 2011253488	A1	20-10-2011	EP 2561242 A1	27-02-2013
			FR 2958986 A1	21-10-2011
			US 2011253488 A1	20-10-2011
			WO 2011131498 A1	27-10-2011

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2017/055214

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60T1/06 B60T13/22 F03C1/04 F16D65/46 F16D65/56 F03C1/26 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B60T F03C F16D		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	GB 2 172 677 A (PARTEK AB) 24 septembre 1986 (1986-09-24) le document en entier -----	1-19
A	DE 44 32 134 A1 (LINDE AG [DE]) 14 mars 1996 (1996-03-14) le document en entier -----	1-19
A	US 2011/253488 A1 (VIDAL STEPHANE [FR] ET AL) 20 octobre 2011 (2011-10-20) le document en entier -----	1-19
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 4 avril 2017		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 18/04/2017
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Beckman, Tycho

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2017/055214

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2172677	A	24-09-1986	FI 72782 B	31-03-1987
			FR 2579281 A1	26-09-1986
			GB 2172677 A	24-09-1986
			IT 1191297 B	24-02-1988

DE 4432134	A1	14-03-1996	DE 4432134 A1	14-03-1996
			US 5624340 A	29-04-1997

US 2011253488	A1	20-10-2011	EP 2561242 A1	27-02-2013
			FR 2958986 A1	21-10-2011
			US 2011253488 A1	20-10-2011
			WO 2011131498 A1	27-10-2011
