

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 996 267

②1 N° d'enregistrement national : 12 59193

⑤1 Int Cl⁸ : F 04 B 1/107 (2013.01), F 03 C 1/247, 1/26, 1/40,
B 60 K 17/356

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 28.09.12.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 04.04.14 Bulletin 14/14.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : POCLAIN HYDRAULICS INDUSTRIE
Société par actions simplifiée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : VIDAL STEPHANE, DESUMEUR
HERVE et HEREN JEAN.

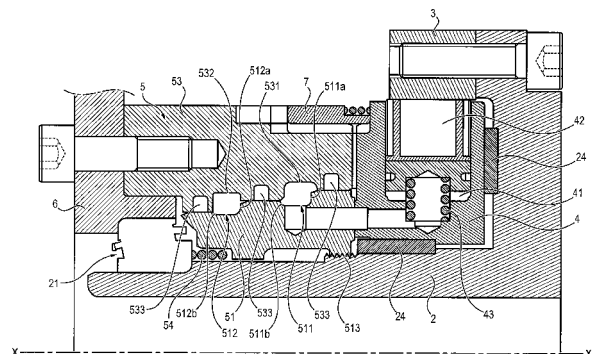
⑦3 Titulaire(s) : POCLAIN HYDRAULICS INDUSTRIE
Société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET REGIMBEAU Société civile.

⑤4 APPAREIL HYDRAULIQUE PRESENTANT UNE STRUCTURE AMELIOREE POUR SA MISE EN CYLINDREE.

⑤7 La présente invention concerne un appareil hydrau-
lique (1), comprenant :

- un carter (6) définissant un premier ensemble,
- un arbre (2) définissant un second ensemble, lesdits premier et second ensembles étant libres en rotation l'un par rapport à l'autre,
- une came (3) multilobes,
- un bloc cylindres (4) monté libre en rotation par rapport auxdits premier et second ensembles, et comprenant une pluralité de cylindres (41) dans lesquels sont disposés des pistons (42),
caractérisé en ce que
- ledit appareil (1) comprend des ressorts (43) d'appui disposés dans lesdits cylindres (41) de manière à maintenir les pistons (42) en appui contre la came (3),
- la came (3) multilobes est liée en rotation à l'un desdits premier ou second ensembles, et ledit appareil (1) comprend en outre un actionneur (7) adapté pour, de manière sélective, immobiliser le bloc cylindres (4) par rapport à l'autre desdits premier ou second ensembles.



FR 2 996 267 - A1



DOMAINE TECHNIQUE GENERAL

La présente invention concerne le domaine des appareils hydrauliques et des moyens associés pour permettre la mise en débit de tels appareils
5 hydrauliques.

ETAT DE L'ART

Dans l'ensemble du présent texte, on désignera par appareil hydraulique
10 un appareil pouvant fonctionner en tant que moteur ou que pompe hydraulique, et étant par exemple piloté au moyen de l'inclinaison d'un plateau de commande dudit appareil hydraulique. Un appareil hydraulique comprend de manière conventionnelle une pluralité de pistons disposés dans des logements, et effectuant des mouvements de
15 va et vient au contact d'une came.

On connaît les appareils hydrauliques présentant une configuration de roue libre, c'est-à-dire une configuration dans laquelle l'appareil hydraulique fonctionne sans pression et sans débit de fluide et plus
20 particulièrement où les pistons ne sont pas en contact avec la came, une telle configuration étant par exemple avantageuse sur des engins ayant des conditions de travail mixtes. A cette configuration de roue libre s'oppose la configuration de travail, dans laquelle les pistons sont au contact de la came, et l'appareil hydraulique fonctionne avec une
25 pression et un débit de fluide.

Une transmission hydraulique comprend ainsi typiquement un appareil hydraulique qui est en configuration de roue libre lorsque la transmission hydraulique n'est pas sollicitée, et passe en configuration
30 de travail lorsqu'elle est sollicitée.

Ce passage de la configuration de roue libre à la configuration de travail est réalisé par une sortie des pistons, qui sont amenés au contact de la came, ou plus précisément leurs extrémités libres sont placées au

contact de la came. Ce passage de la configuration de roue libre à la configuration de travail est appelé la mise en service de l'appareil hydraulique, et correspond à l'application d'un débit à l'appareil hydraulique.

5

La mise en service peut être réalisée en statique ou en dynamique.

La mise en service en statique implique l'immobilisation des différents composants, et est donc très contraignante en termes d'utilisation.

En dynamique, la mise en service entraîne un appel instantané de débit, que les sources d'alimentation en débit ne peuvent pas fournir. Ceci implique que les pistons peuvent ne pas être tous en contact instantanément contre la came, et entraîne donc un bruit.

De plus, la mise en service telle que communément réalisée dans de tels appareils hydrauliques entraîne des chocs lors de la mise en contact des pistons sur la came, ce qui a un impact direct sur la durée de vie du moteur, ainsi que du bruit ce qui est désagréable pour l'utilisateur que la mise en service soit réalisée en statique ou en dynamique. En outre, la mise en service de l'appareil hydraulique n'est pas toujours instantanée, car il faut amener suffisamment d'huile pour sortir tous les pistons.

PRESENTATION DE L'INVENTION

25 La présente invention vise à proposer un système ne présentant pas de tels inconvénients.

A cet effet, l'invention propose un appareil hydraulique à pistons radiaux, comprenant :

- 30
- un carter définissant un premier ensemble,
 - un arbre définissant un second ensemble, lesdits premier et second ensembles étant libres en rotation l'un par rapport à l'autre,
 - une came multilobes

- un bloc cylindres monté libre en rotation par rapport auxdits premier et second ensembles, et comprenant une pluralité de cylindres dans lesquels sont disposés des pistons guidés à coulissement radial dans des cylindres respectifs du bloc cylindres et prenant appui sur les lobes de la came,
5 caractérisé en ce que
 - ledit appareil comprend des ressorts d'appui disposés dans lesdits cylindres de manière à maintenir les pistons en appui contre la came,
 - la came multilobes est liée en rotation à l'un desdits premier ou second
10 ensembles, et ledit appareil comprend en outre un actionneur adapté pour, de manière sélective, immobiliser le bloc cylindres par rapport à l'autre desdits premier ou second ensembles.

En variante, ledit appareil hydraulique peut présenter une ou plusieurs
15 des caractéristiques suivantes, prises indépendamment ou en combinaison :

- ledit actionneur est adapté pour réaliser un engagement par frottement dudit bloc cylindres avec ledit premier ou second ensemble ;
- 20 - l'un desdits ressorts d'appui présente une raideur supérieure à la raideur desdits autres ressorts d'appui, de manière à définir une indexation du bloc cylindres par rapport à la came lorsque le bloc cylindres est libre en rotation par rapport auxdits premier et second ensembles ;
- 25 - ladite came est liée en rotation à l'arbre, l'actionneur étant adapté pour lier en rotation le bloc cylindres au carter, ou l'arbre est lié en rotation au carter, l'actionneur étant adapté pour lier en rotation le bloc cylindres à l'arbre ;
- ledit actionneur comprend un électro-aimant, configuré de
30 manière à, lors de son activation, générer un champ magnétique qui entraîne une force d'attraction entre le bloc cylindres et un élément de frottement, de manière à immobiliser le bloc cylindres par rapport audit premier ou second ensemble, et/ou ledit

actionneur comprend un dispositif à dents et rainures aménagées sur l'actionneur adapté pour coopérer avec des dents et rainures aménagées sur le bloc cylindres ou sur ledit premier ou second ensemble de manière à immobiliser le bloc cylindres par rapport
5 audit premier ou second ensemble, et/ou ledit appareil comprend en outre un distributeur présentant des conduits d'alimentation en fluide configurés de manière à ce que, à partir d'une valeur seuil donnée, l'alimentation en pression de l'appareil hydraulique agisse sur le bloc cylindres de manière à immobiliser le bloc cylindres par
10 rapport audit premier ou second ensemble.

L'invention concerne également un système comprenant au moins deux appareils hydrauliques tels que défini précédemment, dans lequel un premier desdits appareils hydrauliques est lié à un moteur principal via
15 un embrayage de manière à fonctionner en pompe, et alimenter via un circuit hydraulique un second desdits appareils hydrauliques fonctionnant en tant que moteur pour réaliser une assistance sur un arbre d'entraînement d'une roue de véhicule, lesdits premier et second appareils hydrauliques comprenant une ligne de drain commune pour
20 leurs carters respectifs reliée audit circuit hydraulique via des clapets anti-retour.

L'invention concerne de plus un véhicule comprenant un appareil hydraulique tel que défini précédemment, de manière à réaliser une
25 assistance sur au moins une roue.

L'invention concerne en outre un procédé de mise en cylindrée d'un appareil hydraulique comprenant un carter définissant un premier ensemble, un arbre définissant un second ensemble, lesdits premier et
30 second ensembles étant libres en rotation l'un par rapport à l'autre, une came multilobes liée en rotation à l'un desdits premier ou second ensembles, un bloc cylindres monté libre en rotation par rapport auxdits premier et second ensembles, et comprenant une pluralité de cylindres

dans lesquels sont disposés des pistons guidés à coulissement radial dans des cylindres respectifs du bloc cylindres, prenant appui sur les lobes de la came et étant maintenus en appui contre la came, ledit procédé étant caractérisé en ce qu'on pilote l'immobilisation du bloc cylindres par rapport à l'autre desdits premier ou second ensembles de manière à réaliser la mise en service de l'appareil hydraulique.

PRESENTATION DES FIGURES

- 10 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 :
- la figure 1 présente une vue partielle en coupe d'un appareil hydraulique selon un aspect de l'invention,
 - 15 - la figure 2 présente une vue partielle en coupe d'une variante d'appareil hydraulique selon un aspect de l'invention,
 - les figures 3 à 7 présentent des vues en coupe partielle d'autres variantes d'appareils hydrauliques selon un aspect de l'invention,
 - les figures 8 à 10 présentent plusieurs exemples de montages
 - 20 mettant en œuvre des appareils hydrauliques selon un aspect de l'invention.

Sur l'ensemble des figures, les éléments communs sont repérés par des références numériques identiques.

25

DESCRIPTION DETAILLEE

La figure 1 présente une vue partielle en coupe d'un appareil hydraulique selon un aspect de l'invention. On représente sur cette figure l'axe de rotation X-X de l'appareil hydraulique 1.

L'appareil hydraulique 1 comprend un arbre 2, une came 3 typiquement une came multilobes, un bloc cylindres 4, un distributeur 5 et un carter 6.

Le carter 6 et l'arbre 2 sont montés tournant par rapport à l'autre, typiquement au moyen de roulements, en l'occurrence deux roulements coniques 21.

5 Dans la description qui suit, on considèrera que l'arbre 2 est fixe et que le carter 6 est tournant afin d'illustrer un mode de réalisation de l'invention. On comprend bien que la configuration inverse, c'est-à-dire avec un carter 6 fixe et un arbre 2 tournant est également possible.

10 La came 3 est typiquement formée d'un anneau adjacent à la face axialement interne du carter 6, et comprend sur sa surface radialement interne, une série de lobes équi-répartis autour de l'axe X-X. Chacun des lobes a typiquement une allure globalement de type sinusoïdal.

La came 3 est liée et solidaire en rotation avec le carter 6.

15 Le bloc cylindres 4 est placé à l'intérieur de l'anneau formant la came 3. Il définit une pluralité de cylindres 41 orientés radialement par rapport à l'axe X-X et débouchant sur la face périphérique extérieure du bloc cylindres 4 en regard de la came 3.

20 Un piston 42 est monté à coulissement radial respectivement dans chacun des cylindres 41. Chaque piston 42 prend appui sur la surface radialement interne de la came 3.

Le bloc cylindres 4 possède un alésage central par lequel il est engagé sur l'extrémité de l'arbre 2 de l'appareil hydraulique 1.

25 Le distributeur 5 est adapté pour appliquer de manière contrôlée un fluide sous pression successivement sur chacun des pistons 42, plus précisément dans la chambre interne des cylindres 41 adjacente aux pistons, de sorte que l'appui successif des pistons 42 sur les lobes de la came 3 entraîne la rotation relative du bloc cylindres 4 et des éléments
30 qui lui sont liés par rapport à la came 3 et donc au carter 6 ou inversement. A cette fin, il existe une dissymétrie entre le nombre de lobes formés sur la came 3 et le nombre de pistons 42 associés situés dans le bloc cylindres 4.

Le distributeur 5 est ainsi typiquement formé d'une glace 51 et d'une contre glace 52 selon une architecture bien connue de l'Homme du métier. La contre glace 52 est liée en rotation à l'arbre 2, tandis que la glace 51 est liée en rotation au carter 6.

5

Le bloc cylindres 4 comprend en outre un ressort 43 disposé dans chacun des cylindres 41, de manière à être en appui sur la face radialement interne de chacun des pistons 42, et ainsi les maintenir en appui contre la came 3 même en l'absence de pression hydraulique.

10

L'appareil hydraulique 1 selon un aspect de l'invention comprend en outre un actionneur 7 adapté pour immobiliser de manière sélective le bloc cylindres 4 par rapport à l'arbre 2.

Dans le mode de réalisation représenté, l'actionneur 7 est monté fixe autour d'une extrémité de l'arbre 2, de manière à être partiellement disposé entre le bloc cylindres 4 et l'arbre 2.

L'actionneur 7 présente en outre une surface d'appui 71 adaptée pour venir engager le bloc cylindres 4. Dans le mode de réalisation représenté, la surface d'appui est une collerette radiale, disposée de manière à venir engager par frottement une surface latérale du bloc cylindres 4.

Ainsi, l'actionneur 7 peut être piloté de manière à engager le bloc cylindres 4, et via l'application d'un effort de mise en contact suffisante, immobiliser le bloc cylindres 4 par rapport à l'actionneur 7, et donc par rapport à l'arbre 2. Cette immobilisation du bloc cylindres 4 par rapport à l'arbre 2 réalise ainsi une mise en cylindrée de l'appareil hydraulique 1, c'est-à-dire sa mise en service comme défini précédemment.

Plusieurs variantes peuvent être envisagées afin de réaliser cette immobilisation du bloc cylindres 4 par rapport à l'actionneur 7.

Selon une première variante, on dispose un électro aimant sur l'actionneur 7 ou sur le bloc cylindres 4, qui permet ainsi d'obtenir un élément de contrôle et d'immobilisation pilotable.

Selon un autre mode de réalisation, on dispose une piste de frottement sur l'actionneur 7 et/ou sur le bloc cylindres 4. Un exemple d'un tel mode de réalisation qui sera décrit ci-après en référence à la figure 6 est l'utilisation de disques de frein liés respectivement à l'actionneur 7 et
5 au bloc cylindres 4, dont la mise en contact va permettre l'immobilisation progressive du bloc cylindres 4 par rapport à l'actionneur 7 et donc par rapport à l'arbre 2.

Selon une autre variante, on utilise un dispositif à crabot, c'est-à-dire un dispositif à dents et rainures disposées sur l'actionneur 7 et sur le bloc
10 cylindres 4, permettant de les immobiliser en rotation lorsque ces dents et rainures sont engagées.

La figure 2 présente une vue partielle en coupe d'une variante d'appareil hydraulique selon un aspect de l'invention.

15 Dans cette variante, l'arbre 2 est lié en rotation à la came 3.

Le distributeur 5 est ici formé d'une glace 51 et d'un couvercle de glace 53.

La glace 51 est montée fixe en rotation sur l'arbre 2, autour de l'arbre 2, typiquement au moyen de rainures aménagées en surface de l'arbre 2
20 coopérant avec des nervures réalisées dans un alésage de la glace 51.

Le couvercle de glace 53 est monté tournant autour de la périphérie externe de la glace 51, et est lié en rotation au carter 6.

L'arbre 2 comprend plusieurs éléments de glissement 24 disposés de
25 manière à permettre la rotation du bloc cylindres 4 par rapport à l'arbre 2. Ces éléments de glissement sont par exemple des patins, ou des roulements à billes, rouleaux ou aiguilles.

Un élément de rappel élastique, tel qu'un ressort 54 assure la mise en
30 appui de la glace 51 contre le bloc cylindres 4, avec un effort suffisant de manière à réaliser une étanchéité entre ces deux éléments 51 et 4.

On définit ainsi deux ensembles mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre :

- un premier ensemble défini par le carter 6 et le couvercle de glace 53, et
- 5 - un second ensemble défini par l'arbre 2, la came 3 et la glace 51, lesdits premier et second ensembles étant libres en rotation l'un par rapport à l'autre.

Le bloc cylindres 4 est monté tournant par rapport à ces deux ensembles.

10

L'actionneur 7 est ici monté sur le couvercle de glace 53 ; il s'agit d'un dispositif à crabot tel que décrit précédemment, c'est-à-dire un dispositif à dents et rainures aménagées sur l'actionneur 7 coopérant avec des dents et rainures aménagées sur le bloc cylindres 4 et sur le couvercle

15

de glace 53. L'actionneur 7 peut être déplacé en translation selon l'axe X-X de manière à être disposé uniquement sur l'un ou l'autre du bloc cylindre 4 ou du couvercle de glace 53 et ainsi laisser ces éléments 4 et 53 libres en rotation l'un par rapport à l'autre, ou de manière à être à cheval

20

entre ces deux éléments 4 et 53 et ainsi les lier en rotation. L'actionneur 7 permet donc de lier le bloc cylindres 4 en rotation avec l'un des ensembles définis précédemment, en l'occurrence le premier ensemble, c'est-à-dire l'ensemble ne comprenant pas la came 3.

25

Par ailleurs, la glace 51 telle que représentée comprend des rainures 511 et 512 pour l'acheminement du fluide, qui coopèrent avec des rainures 531 et 532 aménagées dans le couvercle de glace 53 afin de former des canaux.

30

Des rainures 533 encadrant les canaux ainsi formés sont aménagées dans le couvercle de glace 53, ces rainures formant des logements adaptés pour recevoir des éléments d'étanchéité dynamiques.

Les rainures 511 et 512 aménagées dans la glace 51 sont avantagement réalisées de manière à présenter chacune deux parois latérales 511a, 511b, 512a et 512b, ces parois latérales étant réalisées de sorte que pour chacune des rainures 511 et 512, la paroi latérale qui
5 est la plus proche du bloc cylindres 4 présente une surface supérieure à celle qui en est la plus éloignée.

En référence au mode de réalisation présenté sur la figure 2, les parois latérales 511a et 512a présentent une surface supérieure aux surfaces 511b et 512b.

10 Ainsi, l'alimentation en fluide sous pression va tendre à déplacer la glace 51 vers le bloc cylindres 4 sous l'effet de l'effort résultant de la pression appliquée à ces parois 511a et 512a.

Cette configuration particulière des rainures 511 et 512 permet ainsi d'assurer un auto-maintien de l'étanchéité entre le bloc cylindres 4 et la
15 glace 51. Une cannelure 513 immobilise en rotation la glace 51 par rapport à l'arbre 2 ; la glace 51 est ainsi solidaire en rotation avec la came 3 dans la mesure où cette dernière est solidaire en rotation de l'arbre 2, pour permettre de synchroniser l'alimentation des pistons sur le profil de came.

20

La figure 3 présente une variante du mode de réalisation de la figure 2, dans laquelle l'actionneur 7 combine une structure de crabot avec des surfaces de frottement adaptées pour réaliser une synchronisation du bloc cylindres 4 par rapport au couvercle de glace 53 sur lequel
25 l'actionneur 7 est monté préalablement à l'engagement de ces deux pièces via le crabot.

:

L'actionneur 7 est ainsi constitué de deux parties mobiles 72 et 73.

La première partie mobile 72 est montée coulissante sur le couvercle de
30 glace 53, typiquement au moyen de rainures et nervures complémentaires, et présente une surface de frottement 74 adaptée pour venir au contact d'une surface de frottement 48 du bloc cylindres 4, la mise en contact de ces surfaces 48 et 74 entraînant ainsi des

frottements permettant de réaliser une synchronisation du bloc cylindres 4 avec le couvercle de glace 53.

La seconde partie mobile 73 est montée coulissante sur la première partie mobile 72, par exemple également au moyen de rainures et
5 nervures complémentaires, et est adaptée pour s'engager avec des nervures et rainures complémentaires aménagées sur le bloc cylindres 4 une fois que ce dernier est synchronisé avec le couvercle de glace 53.

Une butée à bille 75 permet de ne libérer la seconde partie mobile 73 en translation qu'une fois que la synchronisation entre le couvercle de glace
10 53 et le bloc cylindres 4 est réalisée du fait de l'engagement des surfaces de frottement 74 et 48. En effet, un engagement de type crabot tel que réalisé par cette seconde partie mobile 73 est avantageusement réalisé en statique, c'est-à-dire lorsque les deux éléments concernés sont immobilisés l'un par rapport à l'autre.

15

L'actionneur 7 permet ainsi de lier sélectivement le bloc cylindre 4 et le couvercle de glace 53 en rotation avec le premier ensemble, c'est-à-dire l'ensemble ne comprenant pas la came 3.

L'actionneur 7 peut comprendre en outre une rainure périphérique 741
20 permettant son déplacement via un levier ou tout autre système s'y engageant.

La figure 4 présente une autre variante d'un appareil hydraulique 1 selon l'invention, dans laquelle l'actionneur 7 est une source
25 d'alimentation en pression adaptée pour appliquer une pression sur une surface adaptée du couvercle de glace 53, et appliquer une pression sur le bloc cylindres 4 et ainsi lier en rotation le bloc cylindre 6 avec la pièce 6.

La source d'alimentation en pression est ici représentée
30 schématiquement comme une pompe hydraulique 711, adaptée pour alimenter en pression un volume 712 localisé entre le carter 6 et le couvercle de glace 53, et ainsi appliquer une pression sur ce dernier de manière à le déplacer vers le bloc cylindres 4, qui vient en appui contre

un patin de frottement 64 lié au carter 6, la pression appliquée dans le volume 712 étant adaptée pour réaliser une immobilisation du bloc cylindres 4 par rapport au carter 6 du fait des frottements entre le bloc cylindres 4 et le patin de frottement 64.

- 5 Le couvercle de glace 53 et/ou le carter 6 comprennent avantageusement des moyens d'étanchéité 713 assurant l'étanchéité du volume 712 dans lequel la pression est appliquée.

L'actionneur 7 permet de lier sélectivement le bloc cylindre 4 en rotation
10 avec le premier ensemble, c'est-à-dire l'ensemble ne comprenant pas la came 3.

Selon un autre mode de réalisation de cette variante, le patin de frottement est disposé à l'interface entre le bloc cylindres 4 et le
15 couvercle de glace 53, tandis que le bloc cylindres 4 est en appui sur un patin de glissement disposé sur l'arbre 2. L'application de la pression au sein du volume 712 entraîne alors une immobilisation du bloc cylindres 4 par rapport au couvercle de glace 53, et donc par rapport au carter 6 du fait des frottements entre le bloc cylindres 4 et le patin de frottement du
20 couvercle de glace 53.

La figure 5 présente une autre variante d'un appareil hydraulique 1 selon l'invention tel que présenté précédemment sur la figure 2.

Dans cette variante, le couvercle de glace 53 est lié en rotation au bloc
25 cylindres 4 via un élément d'indexation, par exemple une vis ou un boulon, et monté libre en rotation par rapport au carter 6.

On définit ainsi deux ensembles mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre :

- un premier ensemble défini par le carter 6, et
- 30 - un second ensemble défini par l'arbre 2, la came 3 et la glace 51, lesdits premier et second ensembles étant libres en rotation l'un par rapport à l'autre.

Le bloc cylindres 4 et le couvercle de glace 53 sont montés tournant par rapport à ces deux ensembles.

L'actionneur 7 est ici un dispositif à crabot tel que décrit précédemment, c'est-à-dire un dispositif à dents et rainures aménagées sur l'actionneur
5 7 coopérant avec des dents et rainures aménagées sur le carter 6 et sur le couvercle de glace 53.

L'actionneur 7 permet de lier sélectivement le bloc cylindre 4 et le couvercle de glace 53 en rotation avec le premier ensemble, c'est-à-dire l'ensemble ne comprenant pas la came 3.

10

La figure 6 présente une vue partielle en coupe d'une variante autre d'appareil hydraulique selon un aspect de l'invention.

Dans cette variante, l'arbre 2 est lié en rotation à la came 3.

La glace 51 est montée fixe en rotation sur l'arbre 2, autour de l'arbre 2,
15 typiquement au moyen de rainures aménagées en surface de l'arbre 2 coopérant avec des nervures réalisées dans un alésage de la glace 51.

Le couvercle de glace 53 est quant à lui monté tournant autour de la glace 51, et est lié en rotation au carter 6.

Comme dans les modes de réalisation précédents, le bloc cylindres 4 est
20 disposé de manière à ce que les pistons 42 soient dans l'anneau formant la came 3, et soient maintenus en contact avec la came 3 au moyen du ressort 43.

Le bloc cylindres 4 est ici associé à un porte disques 44 auquel il est lié en rotation, ce porte disques 44 comprenant une pluralité de disques 45
25 régulièrement espacés.

Le couvercle de glace 53 comprend par ailleurs également une pluralité de disques complémentaires 54 qui sont disposés de manière alternée avec les disques 45 du porte disques 44.

Ces deux groupes de disques 45 et 54 ont un fonctionnement similaire à
30 des disques de frein conventionnels ; ils sont configurés pour alterner entre une configuration dans laquelle ils ne sont pas en contact et laissent ainsi le couvercle de glace 53 et le bloc cylindres 4 libres en rotation l'un par rapport à l'autre, et une configuration dans laquelle ils

sont en contact et immobilisent ainsi le couvercle de glace 53 et le bloc cylindres 4 l'un par rapport à l'autre sous l'effet de frottements.

Un élément d'appui 8 est ici disposé autour de l'arbre 2, entre l'arbre 2
5 et la glace 51. L'actionneur est lié en rotation à l'arbre 2 et la glace 51, typiquement au moyen de nervures et de cannelures, et est mobile en translation selon l'axe X-X.

L'élément d'appui 8 comprend un ressort de poussée 82 positionné de
manière à réaliser un effort de poussée de la glace 51 contre le bloc
10 cylindres 4, réalisant ainsi un appui étanche entre la glace 51 et le bloc cylindres 4.

Une rondelle 83 élastique est positionnée en appui sur l'arbre 2 et agit
sur l'élément d'appui 8 en opposition à l'effort de poussée exercé par le
ressort de poussée 82, permettant ainsi de réaliser le retour à la
15 position désengagée des disques 45 et 54, c'est-à-dire la position du système dans laquelle le bloc cylindres 4 est libre en rotation par rapport à la glace 51 du distributeur 5, et donc par rapport au carter 6. La rondelle 83 et le ressort de poussée 82 sont configurés de manière à
20 maintenir l'appui étanche entre la glace 51 et le bloc cylindres 4, que l'appareil hydraulique soit alimenté en pression ou non.

On comprend bien que la rondelle 83 et le ressort de poussée 82 peuvent être remplacés par d'autres moyens élastiques adaptés.

En fonctionnement, l'alimentation en pression va tendre à déplacer la
25 glace 51 vers le bloc cylindres 4 sous l'effet de l'effort résultant de la pression appliquée à ces parois 511a et 512a comme décrit précédemment. La glace 51 étant en appui contre le bloc cylindres 4, ce dernier va également être déplacé dans le même sens, c'est-à-dire dans le sens d'un éloignement par rapport au couvercle de glace 53. Ce
30 déplacement relatif du bloc cylindres 4 par rapport au couvercle de glace 53 va ainsi entraîner l'engagement des disques 45 et 54, et ainsi lier en rotation le bloc cylindres 4 par rapport à l'ensemble comprenant le

carter 6 et le couvercle de glace 53, réalisant ainsi la mise en service de l'appareil hydraulique 1.

Afin de désengager l'appareil hydraulique, c'est-à-dire de le mettre dans une configuration dans laquelle le débit est nul, il suffit donc de cesser
5 de l'alimenter en pression ; ainsi lorsque la pression appliquée sur les parois 511a et 512a de la glace 51 atteint une valeur seuil donnée, les disques 54 et 45 se désengagent, libérant ainsi en rotation le bloc cylindres 4 par rapport au couvercle de glace 53 et au carter 6.

10 L'actionneur est donc ici formé par la combinaison des disques 45 et 54 et de l'élément d'appui 8, assurant l'engagement ou non en rotation de bloc cylindres 4 par rapport au carter 6 et au couvercle de glace 53.

La figure 7 présente une autre variante d'appareil hydraulique selon un
15 aspect de l'invention.

Cette variante présente un fonctionnement similaire à celle présentée sur la figure 6, dans laquelle les disques 45 et 54 ont été remplacés par deux demi coques coniques 46 et 47 liées en rotation respectivement au bloc cylindres 4 et au couvercle de glace 53.

20 Ces deux demi coques coniques 46 et 47 sont configurées de manière à ce que lorsque le bloc cylindres 4 et le couvercle de glace 53 sont déplacés dans le sens d'un éloignement l'un par rapport à l'autre, les surfaces de ces deux demi coques coniques 46 et 47 s'engagent par frottement, et lient ainsi en rotation le bloc cylindres 4 et le couvercle de
25 glace 53.

Comme pour le mode de réalisation présenté sur la figure 6, l'alimentation en pression va tendre à déplacer la glace 51 vers le bloc cylindres 4 sous l'effet de l'effort résultant de la pression appliquée à ces parois 511a et 512a comme décrit précédemment. La glace 51 étant en
30 appui contre le bloc cylindres 4, ce dernier va également être déplacé dans le même sens, c'est-à-dire dans le sens d'un éloignement par rapport au couvercle de glace 53. Ce déplacement relatif du bloc cylindres 4 par rapport au couvercle de glace 53 va ainsi entraîner

l'engagement des deux demi coques coniques 46 et 47, et ainsi lier en rotation le bloc cylindres 4 par rapport à l'ensemble comprenant le carter 6 et le couvercle de glace 53, réalisant ainsi la mise en service de l'appareil hydraulique 1.

- 5 Afin de désengager l'appareil hydraulique, il suffit donc de cesser de l'alimenter en pression ; ainsi lorsque la pression appliquée sur les parois 511a et 512a de la glace 51 atteint une valeur seuil donnée, les deux demi coques coniques 46 et 47 se désengagent, libérant ainsi en rotation le bloc cylindres 4 par rapport au couvercle de glace 53 et au
10 carter 6.

Comme dans le mode de réalisation précédent, l'actionneur est donc ici formé par la combinaison des deux demi coques coniques 46 et 47 et de l'élément d'appui 8, assurant l'engagement ou non en rotation de bloc
15 cylindres 4 par rapport au carter 6 et au couvercle de glace 53.

De manière plus générale, en considérant un appareil hydraulique 1 selon un aspect de l'invention, on définit ainsi deux ensembles mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre :

- 20 - un premier ensemble défini par le carter 6, et
- un second ensemble défini par l'arbre 2, lesdits premier et second ensembles étant libres en rotation l'un par rapport à l'autre.

Le bloc cylindres 4 est monté libre en rotation par rapport auxdits premier et second ensembles.

- 25 La came 3 est liée en rotation à l'un ou l'autre de ces ensembles ; par exemple au premier ensemble dans le mode de réalisation représenté sur la figure 1, et au second ensemble dans le mode de réalisation représenté sur la figure 2.

L'actionneur 7 permet de réaliser de manière sélective une
30 immobilisation du bloc cylindres 4 par rapport à l'autre desdits premier ou second ensembles, de sorte que le bloc cylindres 4 et la came 3 soient chacun liés en rotation à un ensemble distinct, ce qui réalise la mise en cylindrée de l'appareil hydraulique.

L'actionneur 7 peut agir directement sur le bloc cylindres 4 comme par exemple dans le mode de réalisation représenté sur la figure 1 où l'actionneur vient directement au contact du bloc cylindres 4 afin de l'immobiliser en rotation, ou indirectement via une action effectuée sur un autre élément, comme par exemple la contre glace 52 dans le mode de réalisation représenté sur la figure 2 ou la glace 51 dans le mode de réalisation présenté sur la figure 1.

L'immobilisation du bloc cylindres 4 par rapport à l'un ou l'autre des ensembles est avantageusement réalisée de manière progressive, par exemple par application progressive de l'effort de mise en contact afin de réaliser une mise en service progressive sans à-coup.

Par ailleurs, les ressorts 43 appliquant les pistons 42 sur la came 3 impliquent que l'appareil hydraulique 1 est autoaspirant, c'est-à-dire qu'on peut utiliser cet appareil hydraulique 1 comme pompe sans nécessiter de le coupler à une pompe de gavage pour éviter le risque de cavitation.

En effet, dès que le bloc cylindre tourne 4 par rapport à la came 3, une aspiration se produit du fait du contact entre les pistons 42 et la came 3 qui annule ainsi le risque de cavitation.

L'invention permet ainsi de réaliser une mise en service de l'appareil hydraulique 1 à vitesse non nulle et à débit nul. On passe ainsi d'une configuration désengagée dans laquelle le débit est nul, à une configuration dans laquelle la rotation relative des deux ensembles entraîne un débit de fluide.

Contrairement aux appareils hydrauliques selon l'état de la technique, il n'est pas nécessaire de réaliser des phases transitoires de montée en pression progressive afin de réaliser la sortie des pistons et la mise en pression de la boucle fermée du circuit hydraulique associé ou des carters. En effet, la mise en service peut être réalisée progressivement jusqu'à l'immobilisation du bloc cylindres 4 par rapport à l'un ou l'autre

des ensembles par exemple sous l'effet de frottements, cette immobilisation pouvant alors être doublée au moyen d'un crabot ou de tout autre moyen de verrouillage adapté.

La pompe de gavage est ainsi optionnelle et le cas échéant minimisée, sa fonction étant limitée à la compensation d'éventuelles fuites.

L'invention trouve une application particulière sur les circuits d'assistance hydraulique de véhicules, par exemples les camions, véhicules agricoles ou engins de chantier, ou encore sur les véhicules utilitaires, voire les automobiles. Dans le cas d'un appareil hydraulique à carter 6 tournant et à arbre 2 fixe tel que décrit précédemment, l'appareil hydraulique 1 est alors typiquement disposé de manière à ce que sa partie fixe forme une fusée de roue, le carter tournant étant lié à la roue.

La mise en service de l'appareil hydraulique 1 permet ainsi typiquement de passer d'une transmission de type traction ou propulsion à une transmission de type 4x4. Par exemple, dans le cas d'un véhicule à 4 roues ayant un moteur principal entraînant ses roues avant, on peut avantageusement équiper les roues arrière de tels appareils hydrauliques 1 et ainsi passer en transmission 4x4 lors de la mise en service de ces appareils hydrauliques.

Selon une application particulière, on réalise un montage en chaine de plusieurs appareils hydrauliques 1 selon l'invention sur un véhicule.

On monte ainsi un premier appareil hydraulique sur un essieu de roue, et un second appareil hydraulique sur un essieu d'entraînement lié à un moteur tel qu'un moteur thermique du véhicule. Lorsque l'on souhaite activer l'assistance hydraulique, il suffit alors de mettre en service les deux appareils hydrauliques, le second appareil hydraulique ayant alors un fonctionnement de pompe de manière à alimenter le premier appareil hydraulique qui fonctionne en moteur et entraine l'essieu de roue associé.

La figure 8 présente un mode de réalisation d'un tel montage.

Ce montage comprend un circuit hydraulique C comprenant deux appareils hydrauliques 110 et 120 fonctionnant respectivement en pompe et en moteur.

- 5 Ces deux appareils hydrauliques 110 et 120 sont chacun couplés à un embrayage, respectivement 112 et 122.

L'embrayage 112 réalise le couplage de la pompe 110 avec un bloc moteur M, typiquement un moteur thermique pouvant être associé à une boîte de vitesse.

- 10 L'embrayage 122 réalise le couplage du moteur hydraulique 120 avec un arbre 130, par exemple un essieu de véhicule.

Dans le mode de réalisation représenté, les embrayages 112 et 122 sont pilotés par des commandes hydrauliques respectivement 114 et 124, adaptées pour enclencher l'embrayage associé lorsqu'une pression de
15 commande est appliquée, et le désengager lorsque la pression appliquée est inférieure à une valeur seuil donnée.

Ces commandes hydrauliques 114 et 124 sont chacune doublées d'une commande primaire, respectivement 115 et 125, les embrayages 112 et 122 pouvant chacun être enclenchés soit par une unique commande
20 primaire ou hydraulique, soit par un effet combiné des deux commandes. Dans le mode de réalisation illustré, les commandes primaires 115 et 125 sont des commandes électriques, étant entendu que d'autres variantes sont possibles, notamment au moyen de commandes pneumatiques, mécaniques ou encore hydrauliques.

25

Le circuit hydraulique C présente une ligne reliant l'admission de la pompe hydraulique 110 au refoulement du moteur hydraulique 120, et une ligne reliant le refoulement de la pompe hydraulique 110 à l'admission du moteur hydraulique 120. Afin d'illustrer un exemple de
30 fonctionnement, on désignera ces lignes respectivement par BP et HP correspondant à la ligne basse pression et à la ligne haute pression du circuit C.

Le circuit C tel que représenté comprend deux clapets navette 116 et 126, reliant chacun la ligne HP à la ligne BP, et délivrant une pression respectivement aux commandes hydrauliques 114 et 124.

5 Ces clapets navette 116 et 126 sont configurés de manière à prélever la pression la plus élevée parmi les deux lignes HP et BP, en l'occurrence la ligne haute pression reliée au refoulement de la pompe hydraulique 110 et l'acheminer à leurs commandes hydrauliques 114 et 124 respectives.

10 Le circuit hydraulique C comprend en outre des valves de surpression 142 et 144 adaptées pour permettre l'évacuation du fluide dans le circuit C, ces valves de surpression étant reliées respectivement à la ligne BP et à la ligne HP, et étant configurées de manière à être passantes lorsque la pression dans la ligne à laquelle elles sont reliées dépasse une valeur seuil.

15 Ces deux valves de surpression sont reliées à un distributeur 146 réalisant une fonction d'interrupteur afin de permettre ou non la vidange des lignes HP et/ou BP.

20 En outre, les appareils hydrauliques 110 et 120 ont leurs carters respectifs reliés entre eux par une même ligne de drain 117, elle-même reliée aux lignes HP et BP respectivement par des clapets anti-retour 118 et 119.

25 Cette ligne de drain commune 117 permet de réaliser un équilibrage entre la pression dans les carters des appareils hydrauliques 110 et 120 avec la ligne haute pression HP pour réaliser le désengagement de l'appareil hydraulique. Elle permet également de réaliser une aspiration des fuites des appareils hydrauliques 110 et 120 vers le circuit hydraulique C ; les clapets anti-retour 118 et 119 réalisant une fonction de réalimentation du circuit hydraulique C, permettant ainsi de réaliser un système auto-aspirant ne nécessitant pas de moyens de gavage.

30 La ligne de drain 117 comprend en outre typiquement un reniflard 127, ou système d'évacuation des vapeurs d'huile vers le milieu extérieur.

Dans un montage comprenant en outre une boîte de vitesse, la ligne de drain 117 est alors avantageusement également reliée au carter de cette boîte de vitesse, ce qui permet d'obtenir un système ayant une ligne de drain typiquement munie d'un unique reniflard pour la boîte de
5 vitesse et les appareils hydrauliques. Le drain réalise alors une réserve pour l'alimentation en en huile des deux appareils hydrauliques.

En fonctionnement, on considère un état initial où les deux embrayages 112 et 122 sont désengagés ; la pompe hydraulique 110 et le moteur
10 hydraulique 120 sont donc désengagés et le débit dans le circuit hydraulique est nul.

Pour mettre en route l'assistance hydraulique sur l'arbre 130, on actionne la commande primaire 115 de l'embrayage 112 de manière à coupler la pompe hydraulique 110 au moteur M, et ainsi faire établir un
15 débit dans le circuit C par la pompe hydraulique 110, qui définit alors les lignes haute pression HP et basse pression BP en fonction de son sens de fonctionnement.

On actionne ensuite la commande primaire 125 de manière à coupler le moteur hydraulique 120 avec l'arbre 130 et ainsi le mettre en cylindrée.
20 De plus, l'établissement de la pression dans les lignes HP et BP va entraîner l'application d'une pression via les commandes 114 et 124 qui prélèvent la pression dans la ligne HP comme décrit précédemment, et assurent ainsi le maintien des embrayages 112 et 122 en position embrayée.

25

Le système ainsi engagé entraîne donc l'arbre 130 en rotation et réalise alors une assistance hydraulique, tout en assurant son maintien en fonctionnement.

Le désengagement de l'assistance peut être réalisé soit en n'actionnant plus les commandes primaires ou en appliquant des commandes primaires inverses, allant dans le sens du désengagement de l'un ou des
30 embrayages 112 et/ou 122, et/ou via le distributeur 146 afin de vidanger les lignes HP et BP en envoyant le fluide dans le carter du

moteur 120 et /ou de la pompe 110 On peut ainsi diminuer le couple des embrayages 112 et 122 de manière à les abaisser sous la valeur seuil permettant d'entraîner l'appareil hydraulique associé.

- 5 Le montage associé aux appareils hydrauliques 1 selon un aspect de l'invention est donc simple à réaliser, et ne nécessite pas d'éléments de commutation multiples afin d'établir plusieurs paliers de pression pour la mise en service des appareils hydrauliques 1.
- 10 Selon un mode de réalisation particulier, la pompe hydraulique 110 est montée sur un essieu primaire de véhicule, lié à une ou plusieurs roues motrices, tandis que le moteur hydraulique 120 est monté sur un essieu secondaire de véhicule. L'essieu primaire est entraîné par un moteur primaire, typiquement thermique.
- 15 La pompe hydraulique 110 tourne donc à la même vitesse que les roues motrices de l'essieu primaire du véhicule, et le moteur hydraulique 120 tourne à la même vitesse que l'essieu secondaire du véhicule.
Lorsque la pompe hydraulique 110 et le moteur hydraulique 120 sont désengagés, seul le moteur primaire assure l'entraînement du véhicule.
- 20 Lorsque la pompe hydraulique 110 et le moteur hydraulique 120 sont mis en service, la pompe hydraulique 110 prélève ainsi le couple de l'essieu primaire, et le transmet à l'essieu secondaire via le moteur hydraulique 120 qui assure alors son entraînement.
On obtient ainsi une transmission intégrale, avec un ratio 1 :1 entre les
- 25 vitesses de rotation de la pompe hydraulique 110, du moteur hydraulique 120 et des roues du véhicule, aux pertes et fuites du circuit hydraulique près.
Un tel montage des appareils hydrauliques sur les essieux permet ainsi notamment de s'affranchir des rapports de réduction inhérents aux
- 30 montages antérieurs des appareils hydrauliques sur des prises de force de moteurs thermiques ou sur des arbres de vitesse, et de proposer une structure simplifiée pour la réalisation d'une assistance hydraulique sur un véhicule.

En variante, la pompe hydraulique 110 peut alors alimenter deux moteurs hydrauliques, chacun reliés à un demi-axe d'essieu entraînant une roue.

- 5 La figure 9 présente une variante du montage précédent.
Ce montage comprend également deux appareils hydrauliques 1 tels que présentés précédemment, l'un 110 fonctionnant en tant que pompe et l'autre 120 fonctionnant en tant que moteur. On représente sur ce schéma les lignes de drain des carters de ces appareils hydrauliques 110
10 et 120, reliées chacune au réservoir à pression ambiante R.
Comme précédemment, ce montage permet de réaliser la mise en service des deux appareils hydrauliques, afin de réaliser une assistance hydrauliques sur l'arbre 130 couplé au moteur 120 via l'embrayage 122. Les valves de surpression 142 et 144 sont disposées de manière à
15 décharger l'excédent de pression des lignes HP et BP dans le circuit C ou dans les carters des appareils hydrauliques 110 et 120.
Le distributeur 146 réalise ici une fonction de vidange des lignes HP et BP, en déchargeant la pression la plus élevée de ces deux lignes dans le réservoir R, cette pression la plus élevée parmi les deux lignes HP et BP
20 étant prélevée au moyen d'un clapet navette 136.

Ce montage comprend une pompe de gavage 150 qui prélève du fluide dans le réservoir R, et réalise le gavage du circuit. Elle est associée à une valve de surpression 152 permet de décharger l'excès de pression
25 dans le réservoir R.

Cette pompe de gavage 150 est de plus associée à un distributeur d'engagement 156, permettant de relier les commandes hydrauliques 114 et 124 pilotant respectivement les embrayages 112 et 122 soit à la pompe de gavage 150, soit au un réservoir à pression ambiante R. Ainsi,
30 l'activation du distributeur d'engagement 156 réalise l'engagement des deux embrayages 112 et 122, et donc la mise en service des deux appareils hydrauliques 110 et 120.

La figure 10 présente une autre variante dans laquelle l'appareil hydraulique est alimenté par des accumulateurs, ce qui permet de réaliser un circuit à récupération d'énergie.

On représente à nouveau sur ce schéma un appareil hydraulique 120
5 selon l'invention, lié à un arbre 130, ledit appareil hydraulique ayant ici un fonctionnement de moteur. La mise en service de ce moteur 120 est piloté au moyen de l'embrayage 122, qui est lui-même piloté par la commande hydraulique 124.

Un clapet navette 126 prélève la pression la plus élevée des deux
10 branches hydrauliques reliées au moteur 120, et l'applique à la commande 124.

L'alimentation en pression est réalisée au moyen de deux accumulateurs 171 et 172. Afin d'illustrer un exemple de fonctionnement, on considèrera ici que l'accumulateur 171 est un accumulateur haute
15 pression, et que l'accumulateur 172 est un accumulateur basse pression. Un clapet anti retour 173 est disposé entre ces deux accumulateurs, de manière à éviter que la pression soit supérieure au niveau de l'accumulateur basse pression 172 par rapport à la pression au niveau de l'accumulateur haute pression 171.

20 Deux valves de surpression 174 et 175 permettent de décharger un excès de pression dans un réservoir R à pression ambiante.

Le circuit tel que présenté comprend en outre un distributeur 160, présentant cinq orifices :

- 25
- Un premier orifice 161 relié à l'accumulateur haute pression 171,
 - Un deuxième orifice 162 relié au réservoir R,
 - Un troisième orifice 163 relié à l'accumulateur basse pression 172,
 - Un quatrième orifice 164 et un cinquième orifice 165 reliés à
30 l'admission et au refoulement du moteur 120.

Ce distributeur est piloté par des moyens de pilotage 166 comprenant notamment des commandes hydrauliques électriques, pneumatiques ou électriques ainsi que des moyens de rappel tels que des ressorts

assurant la remise à la position d'équilibre du distributeur 160 en l'absence de commande de pilotage.

Ce distributeur 160 peut alterner entre trois configurations que l'on décrit ci-après.

5 Dans une première configuration, qui est la configuration représentée sur la figure 10, les quatrième et cinquième orifices 164 et 165 sont reliés au deuxième orifice 162, tandis que les premier et troisième orifices 161 et 163 sont fermés. Cette configuration relie donc l'admission et le refoulement du moteur 120 au réservoir R ; il n'y a pas
10 de pression pour enclencher l'embrayage 120, et le moteur 120 est donc désengagé.

Dans une deuxième configuration, le premier orifice 161 est relié au cinquième orifice 165, le troisième orifice 163 est relié au quatrième orifice 164, et le deuxième orifice 162 est fermé.

15 Cette configuration relie donc le moteur 120 aux accumulateurs 171 et 172, ce qui définit donc une ligne haute pression et une ligne basse pression, en l'occurrence respectivement la ligne reliée à l'accumulateur haute pression 171 et la ligne reliée à l'accumulateur basse pression 172, enclenche l'embrayage 122 et met en service ainsi le moteur 120
20 de manière à ce qu'il entraîne en rotation l'arbre 130.

La troisième configuration est similaire à la deuxième configuration, mais inverse les liaisons des premier et troisième orifices 161 et 163 avec les quatrième et cinquième orifices 164 et 165, permettant ainsi d'inverser le sens de rotation du moteur 120.

25

Que ce soit en première ou en troisième configuration, le moteur 120 est alimenté en pression par l'accumulateur haute pression, et se décharge ensuite dans l'accumulateur basse pression qui réalise une fonction de récupération d'énergie.

30

Comme pour les circuits présentés sur les figures précédentes, ce circuit exploite la structure avantageuse de l'appareil hydraulique selon l'invention, en l'occurrence le moteur 120, permettant de réaliser une

mise en service simple, sans usure ni bruit, ce qui permet ainsi d'obtenir un circuit simplifié et donc réduit en termes d'encombrement, de coût et de masse.

Revendications

1. Appareil hydraulique (1) à pistons radiaux, comprenant :
- un carter (6) définissant un premier ensemble,
- 5 - un arbre (2) définissant un second ensemble, lesdits premier et second ensembles étant libres en rotation l'un par rapport à l'autre,
- une came (3) multilobes,
 - un bloc cylindres (4) monté libre en rotation par rapport auxdits premier et second ensembles, et comprenant une pluralité de cylindres
- 10 (41) dans lesquels sont disposés des pistons (42) guidés à coulissement radial dans des cylindres (41) respectifs du bloc cylindres (4) et prenant appui sur les lobes de la came (3),
- caractérisé en ce que
- ledit appareil (1) comprend des ressorts (43) d'appui disposés dans
- 15 lesdits cylindres (41) de manière à maintenir les pistons (42) en appui contre la came (3),
- la came (3) multilobes est liée en rotation à l'un desdits premier ou second ensembles, et ledit appareil (1) comprend en outre un actionneur (7) adapté pour, de manière sélective, immobiliser le bloc
- 20 cylindres (4) par rapport à l'autre desdits premier ou second ensembles.
2. Appareil hydraulique (1) selon la revendication 1, dans lequel ledit actionneur (7) est adapté pour réaliser un engagement par frottement dudit bloc cylindres (4) avec ledit premier ou second ensemble.
- 25
3. Appareil hydraulique (1) selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel l'un desdits ressorts (43) d'appui présente une raideur supérieure à la raideur desdits autres ressorts (43) d'appui, de manière à définir une indexation du bloc cylindres (4) par rapport à la came (3) lorsque le
- 30 bloc cylindres (4) est libre en rotation par rapport auxdits premier et second ensembles.

4. Appareil hydraulique (1) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel ladite came (3) est liée en rotation à l'arbre (2), l'actionneur étant adapté pour lier en rotation le bloc cylindres (4) au carter (6).
- 5 5. Appareil hydraulique (1) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel ladite came (3) est liée en rotation au carter (3), l'actionneur étant adapté pour lier en rotation le bloc cylindres (4) à l'arbre (2).
6. Appareil hydraulique (1) selon l'une des revendications 1 à 5, dans
10 lequel ledit actionneur (7) comprend un électro-aimant, configuré de manière à, lors de son activation, générer un champ magnétique qui entraîne une force d'attraction entre le bloc cylindres (4) et un élément de frottement (24), de manière à immobiliser le bloc cylindres (4) par rapport audit premier ou second ensemble.
- 15 7. Appareil hydraulique (1) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel ledit actionneur (7) comprend un dispositif à dents et rainures aménagées sur l'actionneur (7) adapté pour coopérer avec des dents et rainures aménagées sur le bloc cylindres (4) ou sur ledit premier ou
20 second ensemble de manière à immobiliser le bloc cylindres (4) par rapport audit premier ou second ensemble.
8. Appareil hydraulique (1) selon l'une des revendications 1 à 5, comprenant en outre un distributeur (5) présentant des conduits
25 d'alimentation en fluide (511, 512) configurés de manière à ce que, à partir d'une valeur seuil donnée, l'alimentation en pression de l'appareil hydraulique (1) agisse sur le bloc cylindres (4) de manière à immobiliser le bloc cylindres (4) par rapport audit premier ou second ensemble.
- 30 9. Système comprenant au moins deux appareils hydrauliques (1) selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel un premier desdits appareils hydrauliques (110) est lié à un moteur principal (M) via un embrayage (112) de manière à fonctionner en pompe, et alimenter via un circuit

hydraulique (C) un second desdits appareils hydrauliques (120) fonctionnant en tant que moteur pour réaliser une assistance sur un arbre d'entraînement (130) d'une roue de véhicule, lesdits premier et second appareils hydrauliques (110, 120) comprenant une ligne de drain (117) commune pour leurs carters respectifs reliée audit circuit hydraulique (C) via des clapets anti-retour (118, 119).

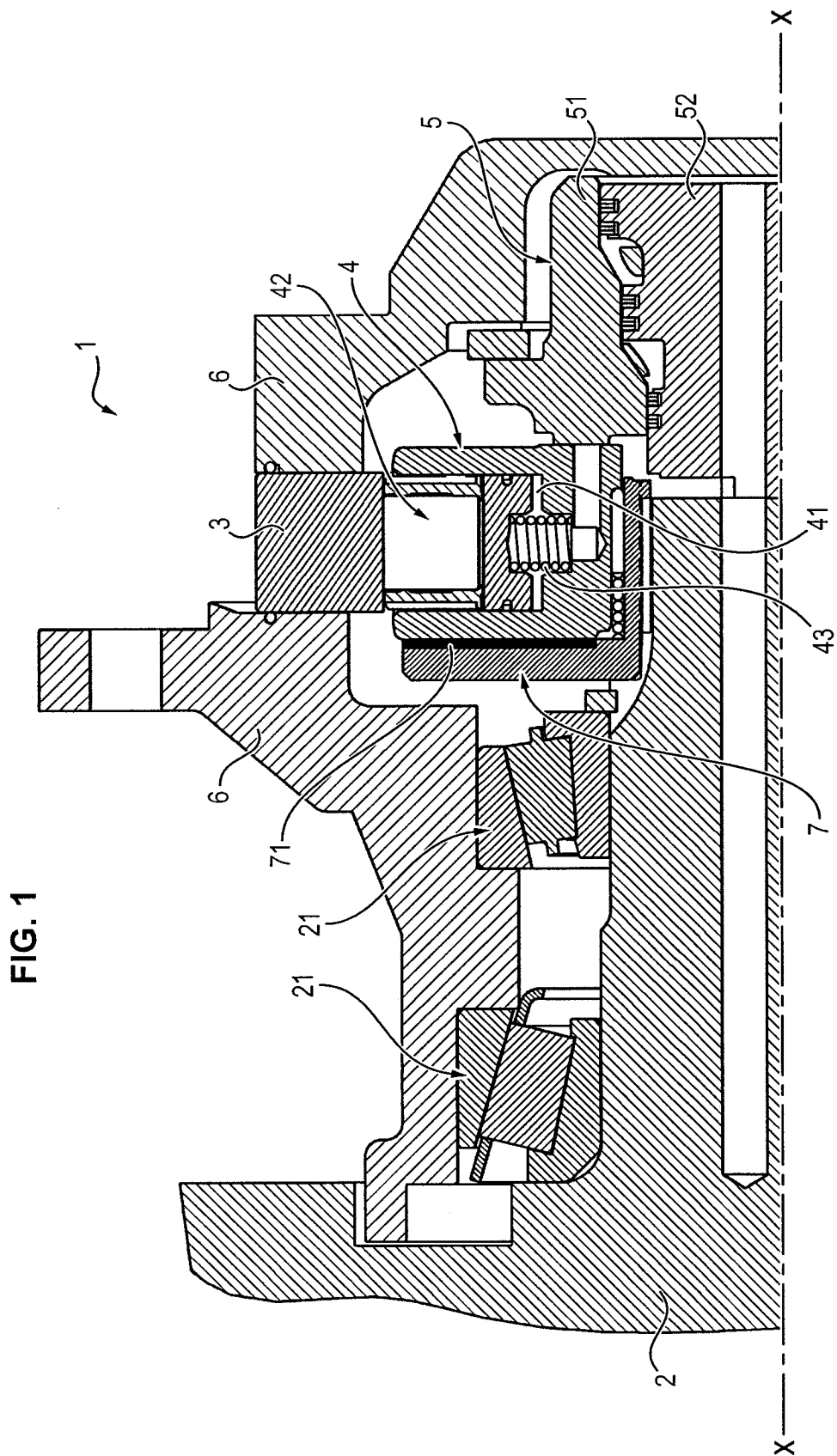
10. Véhicule comprenant un moteur primaire entraînant en rotation un essieu primaire définissant ainsi les roues motrices du véhicule, et un essieu secondaire,

ledit véhicule comprenant un appareil hydraulique primaire selon l'une des revendications 1 à 9 monté sur ledit essieu primaire de manière à être entraîné en rotation à la même vitesse que lesdites roues motrices, et un appareil hydraulique secondaire selon l'une des revendications 1 à 9 monté sur l'essieu secondaire de manière à être entraîné en rotation à la même vitesse que la ou les roues montées sur ledit essieu secondaire, lesdits appareils hydrauliques primaire et secondaire étant associés de manière à permettre l'entraînement de l'essieu secondaire par l'appareil hydraulique secondaire lors de la mise en service desdits appareils hydrauliques.

11. Procédé de mise en cylindrée d'un appareil hydraulique comprenant un carter (6) définissant un premier ensemble, un arbre (2) définissant un second ensemble, lesdits premier et second ensembles étant libres en rotation l'un par rapport à l'autre, une came (3) multilobes liée en rotation à l'un desdits premier ou second ensembles, un bloc cylindres (4) monté libre en rotation par rapport auxdits premier et second ensembles, et comprenant une pluralité de cylindres (41) dans lesquels sont disposés des pistons (42) guidés à coulissement radial dans des cylindres (41) respectifs du bloc cylindres (4), prenant appui sur les lobes de la came (3) et étant maintenus en appui contre la came (3),

ledit procédé étant caractérisé en ce qu'on pilote l'immobilisation du bloc cylindres (4) par rapport à l'autre desdits premier ou second ensembles de manière à réaliser la mise en cylindrée de l'appareil hydraulique.

1/10



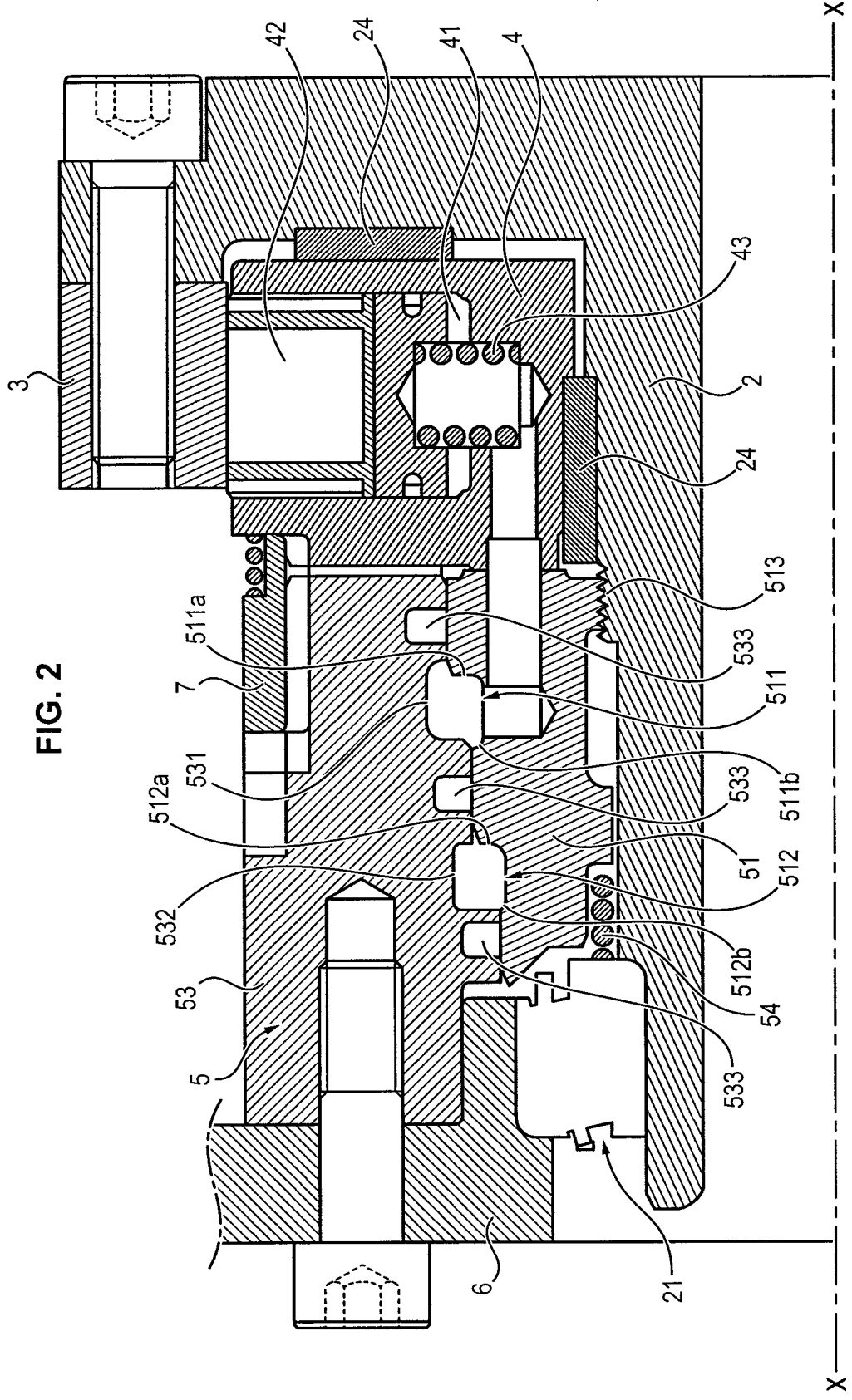


FIG. 2

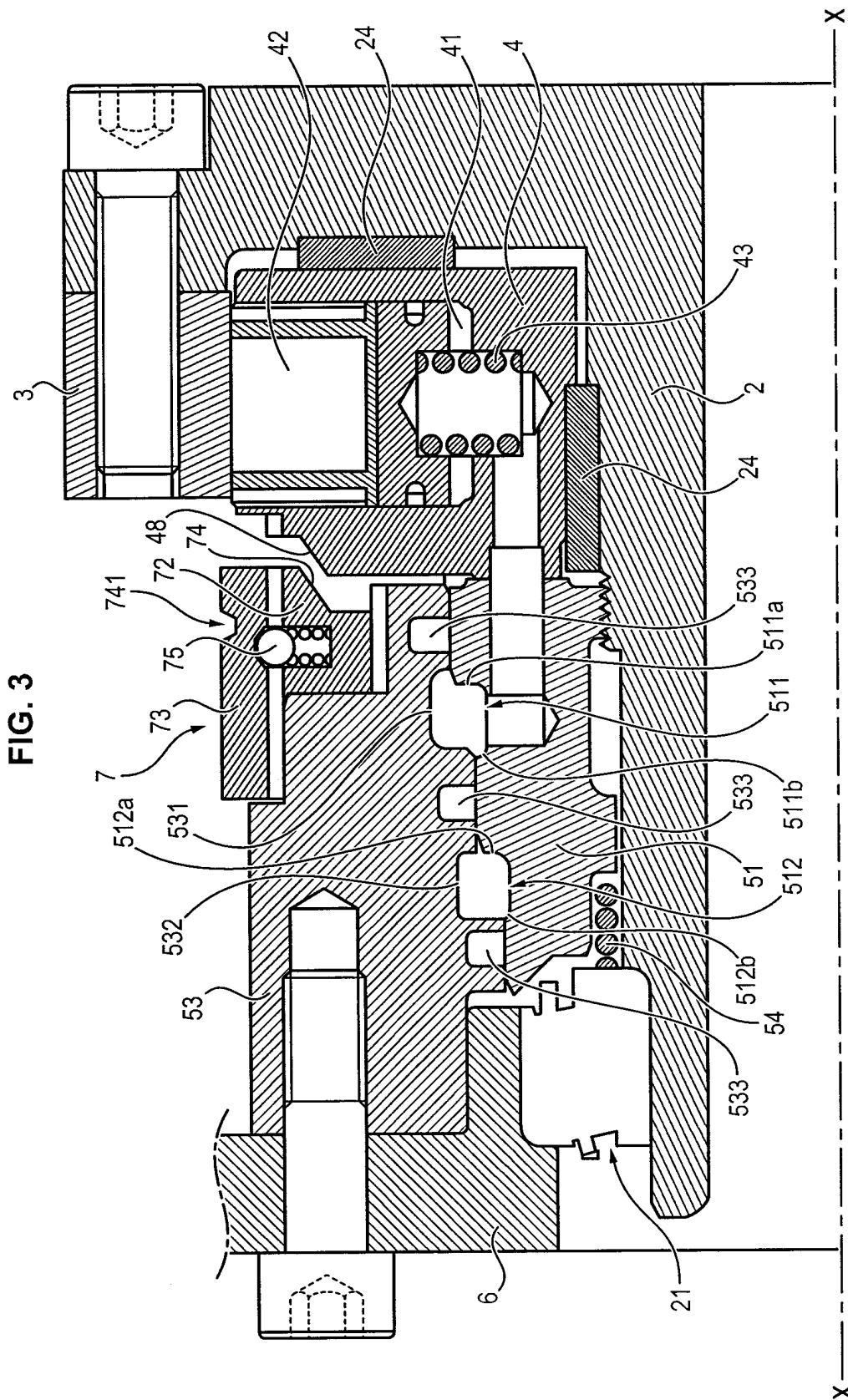


FIG. 3

4/10

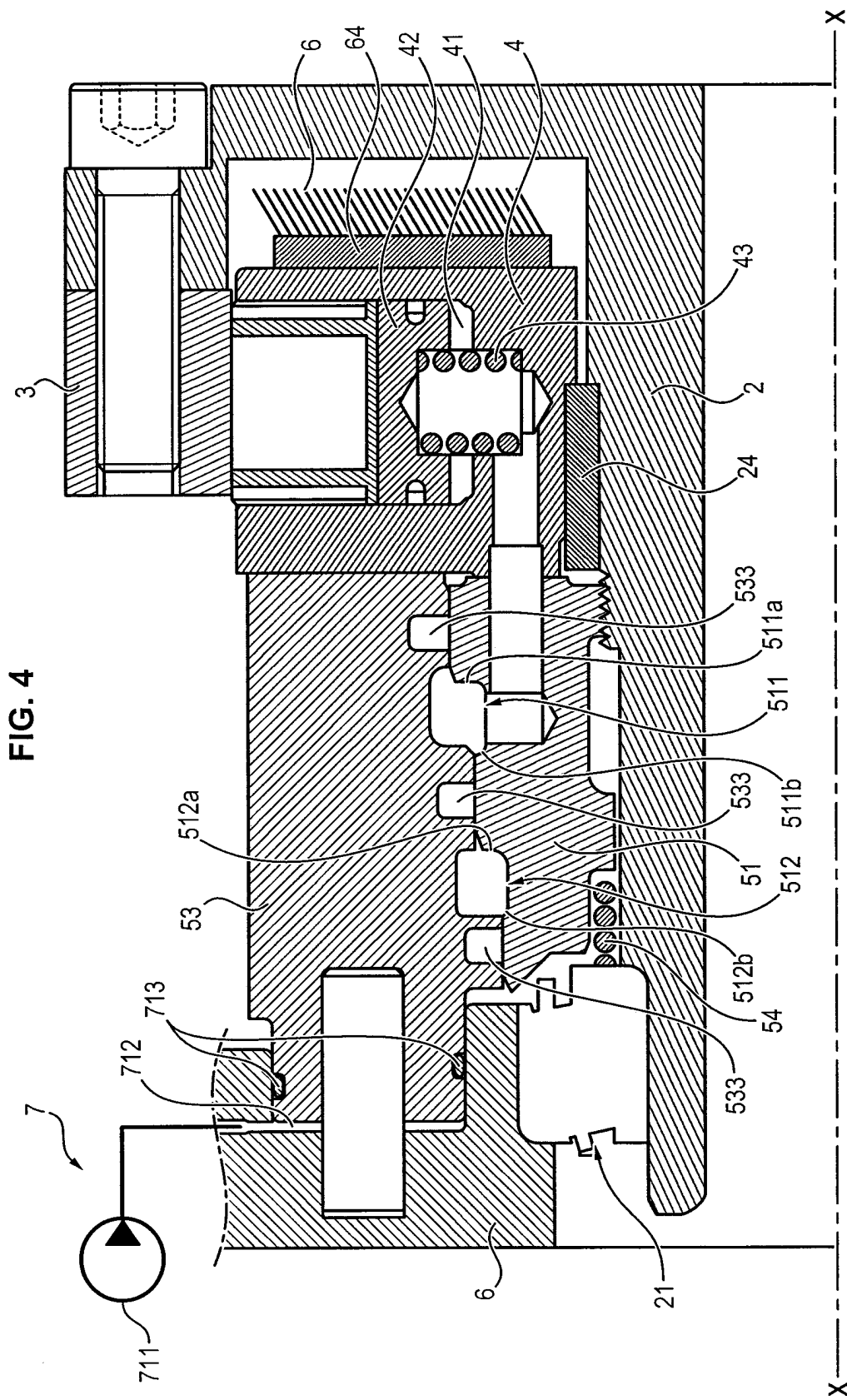
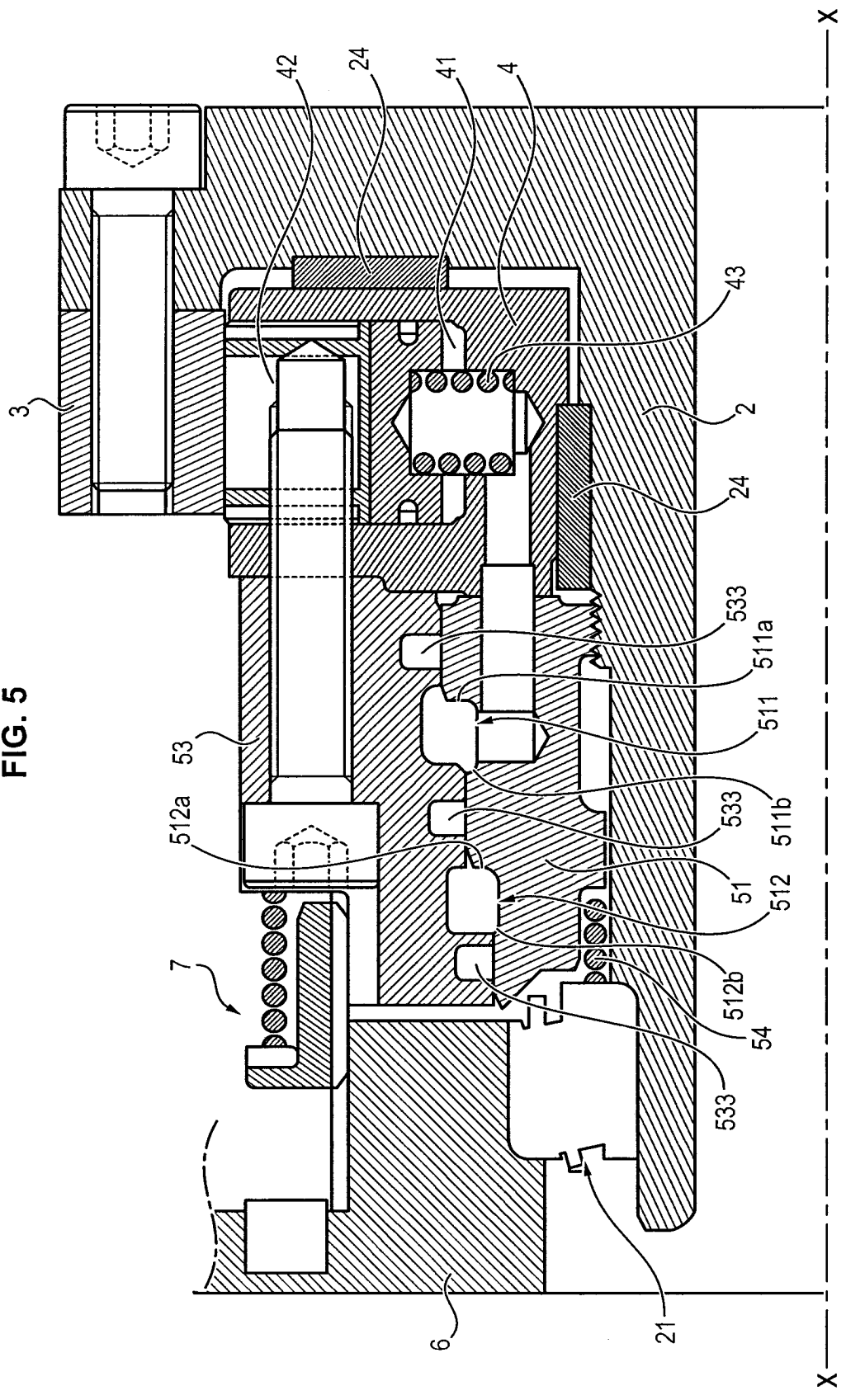


FIG. 5



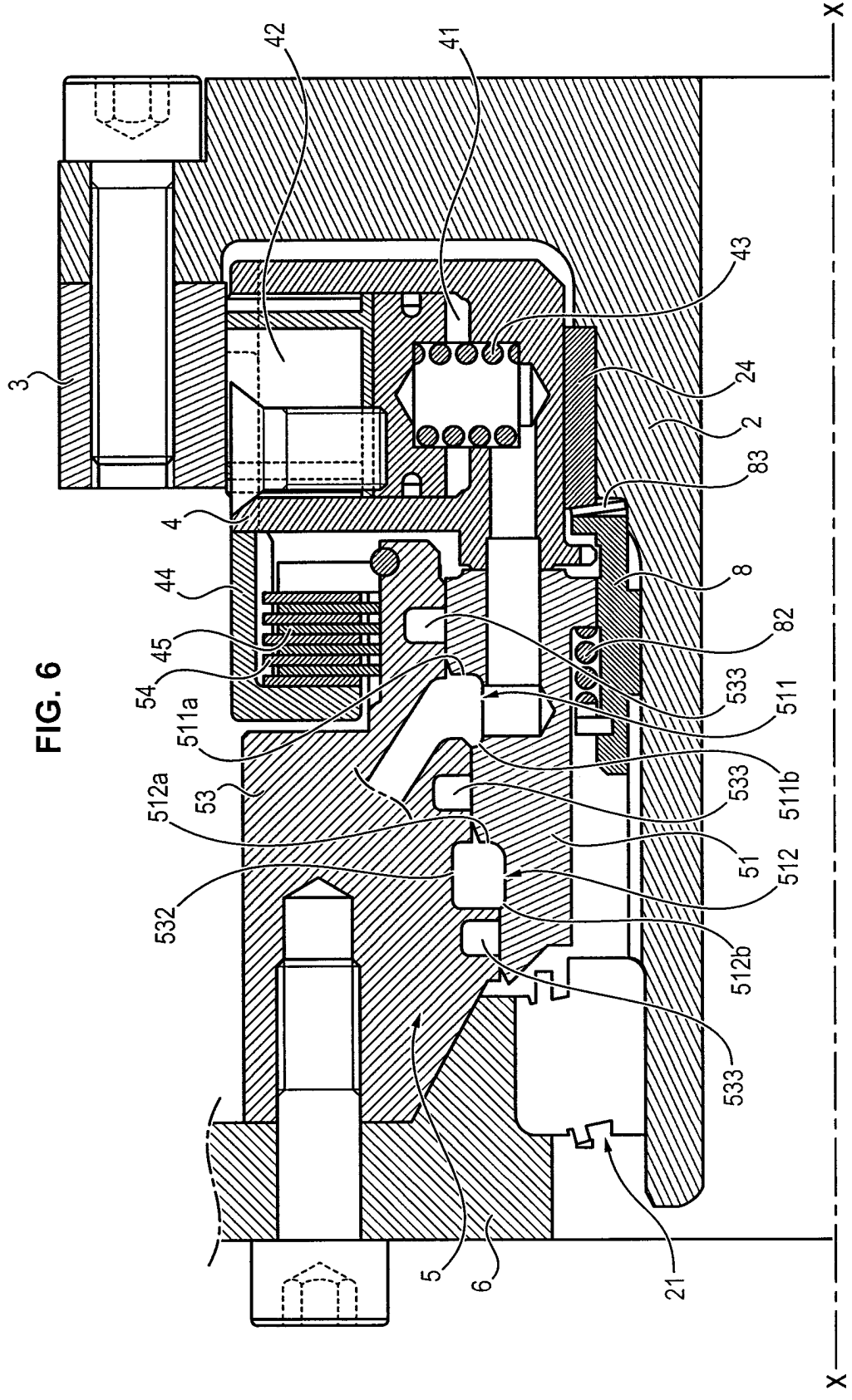
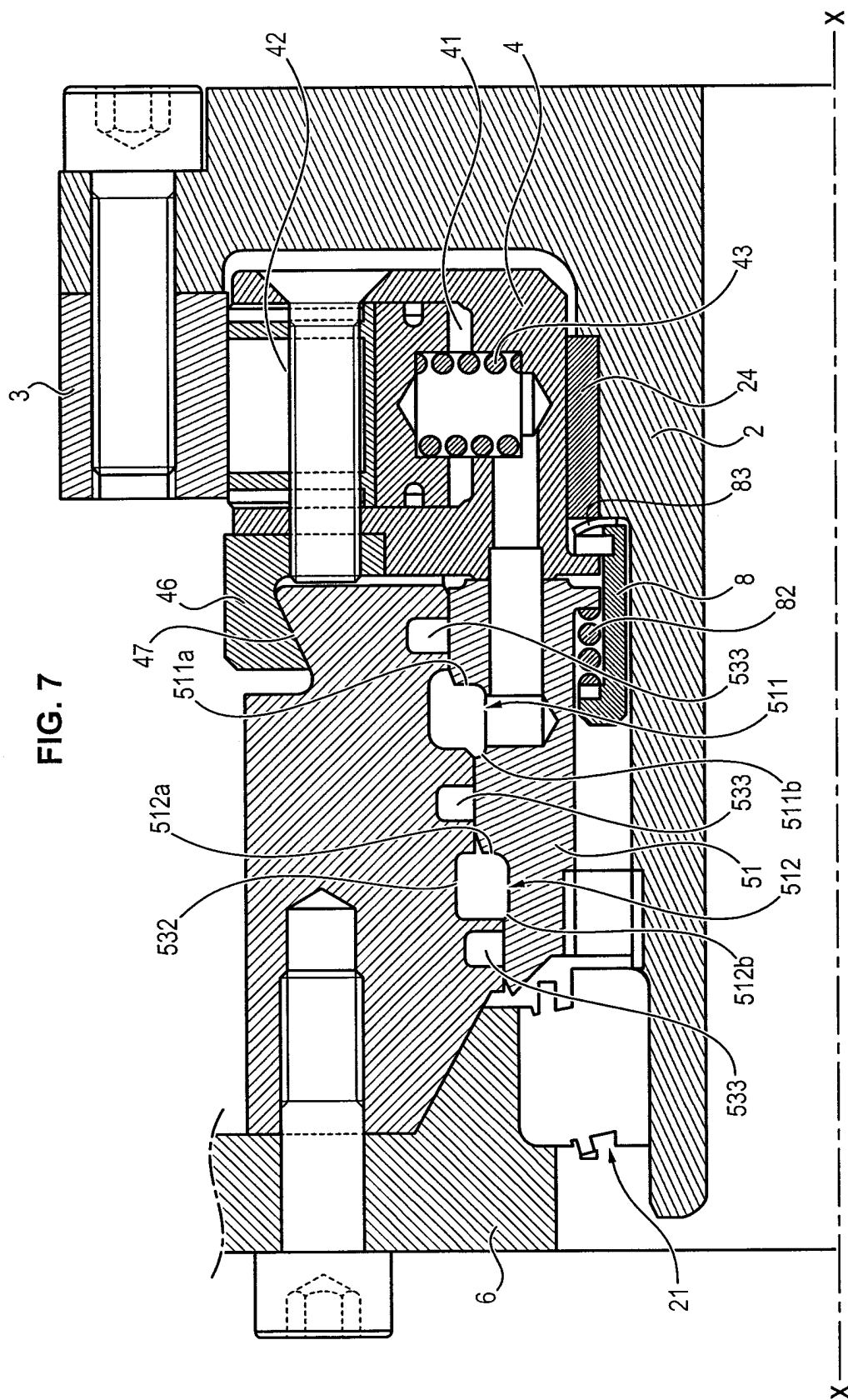


FIG. 6

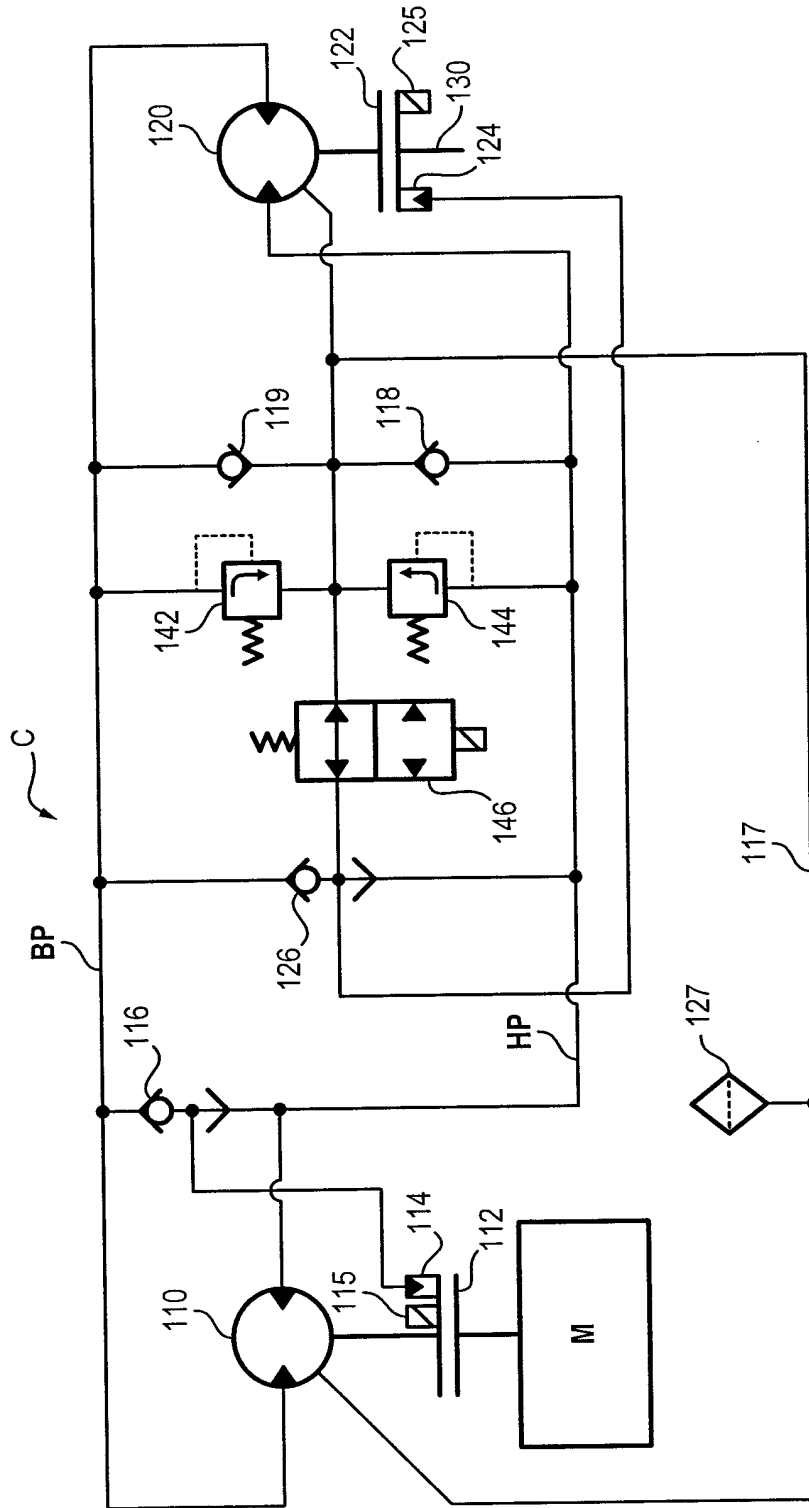
X ——— X

7/10

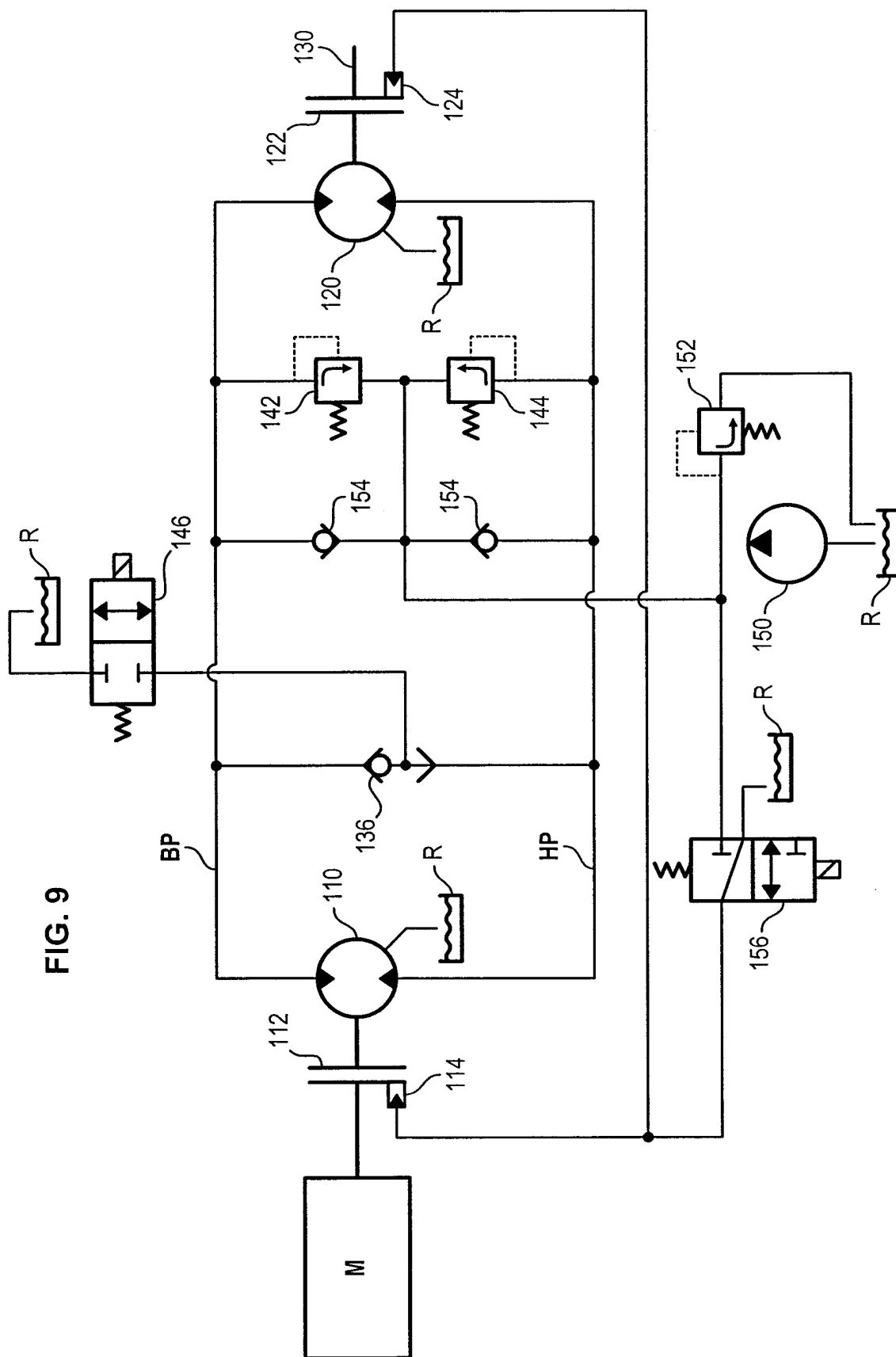


8/10

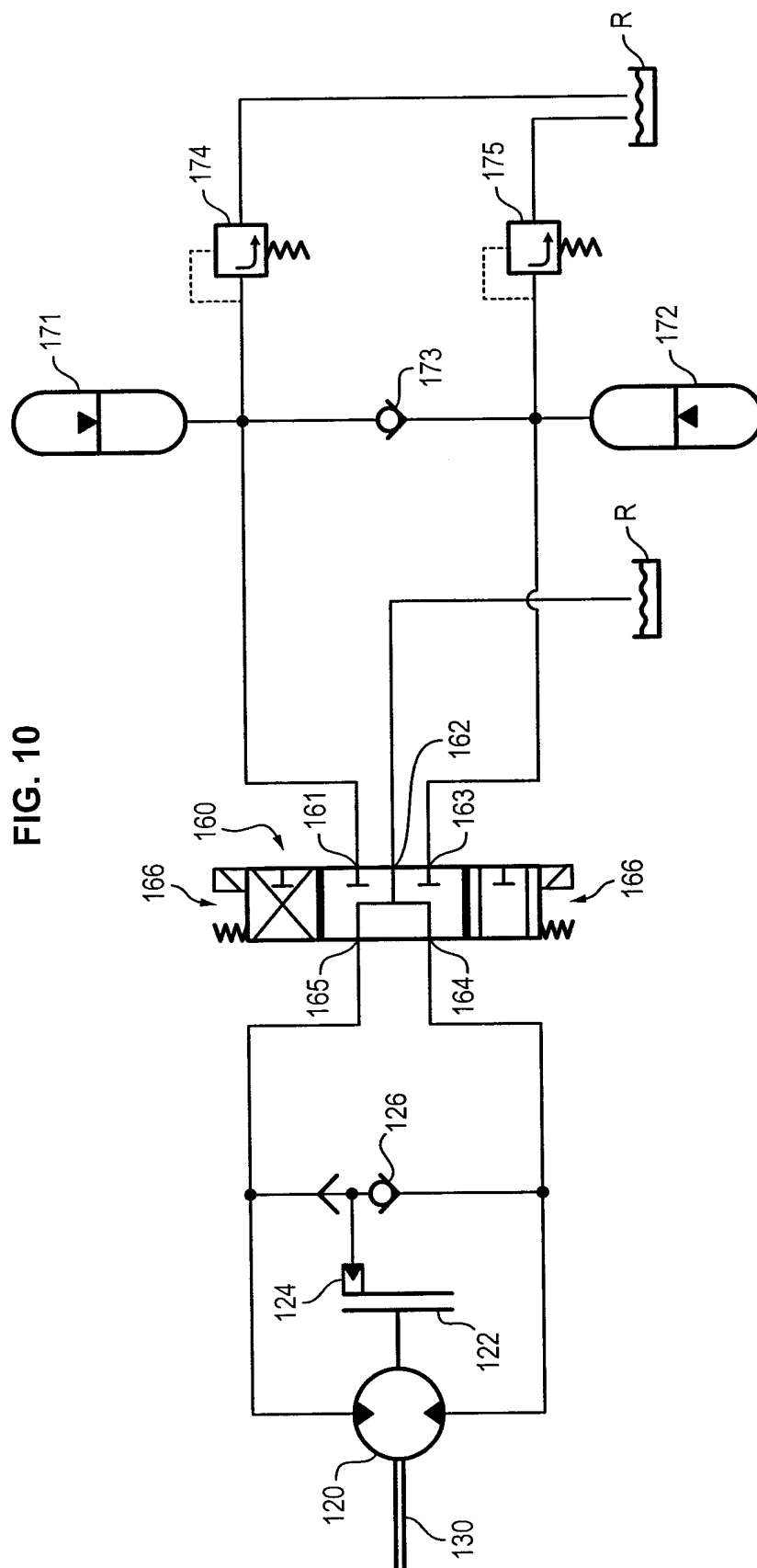
FIG. 8



9/10



10/10





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

FA 771108
FR 1259193

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	FR 2 901 581 A1 (MRCC IND SOC PAR ACTIONS SIMPL [FR]) 30 novembre 2007 (2007-11-30) * page 5, ligne 24 - page 6, ligne 10; figure 2 *	1-11	F04B1/107 F03C1/247 F03C1/26 F03C1/40 B60K17/356
A	DE 91 04 126 U1 (ROBERT BOSCH GMBH) 6 août 1992 (1992-08-06) * page 2, alinéa 3; figure 2 *	1-11	
A	EP 1 355 068 A1 (POCLAIN HYDRAULICS IND [FR]) 22 octobre 2003 (2003-10-22) * alinéa [0007]; figures 1,2,4 *	1-8,11	
A	GB 2 068 474 A (BOSCH GMBH ROBERT) 12 août 1981 (1981-08-12) * page 1, ligne 35-120; figures 1,2 *	1-8,11	
A	US 5 263 401 A (WALKER FRANK H [US]) 23 novembre 1993 (1993-11-23) * abrégé *	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F04B F03C B60K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
29 avril 2013		Ziegler, Hans-Jürgen	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1259193 FA 771108**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **29-04-2013**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2901581	A1	30-11-2007	FR 2901581 A1 WO 2007137951 A1	30-11-2007 06-12-2007
DE 9104126	U1	06-08-1992	AUCUN	
EP 1355068	A1	22-10-2003	EP 1355068 A1 FR 2838791 A1	22-10-2003 24-10-2003
GB 2068474	A	12-08-1981	DE 3003802 A1 GB 2068474 A	20-08-1981 12-08-1981
US 5263401	A	23-11-1993	AUCUN	