(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** ***3 115 571***

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **20 10899**

(51) Int Cl[8] : ***F 15 B 20/00*** *(2019.12)*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 23.10.20.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 29.04.22 Bulletin 22/17.

(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 :**

( ) **Demande(s) d'extension :**

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

(72) **Inventeur(s) :** TAXIL Loris et DEPIERRE Gery.

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

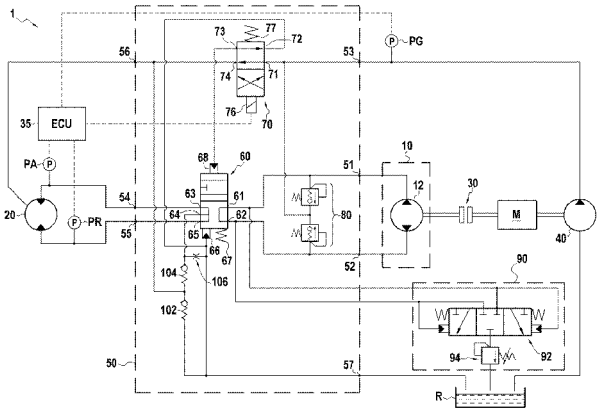
(74) **Mandataire(s) :** CABINET BEAU DE LOMENIE.

(54) Circuit d'assistance hydraulique avec structure de valve améliorée.

(57) Circuit d'assistance hydraulique avec structure de valve améliorée.

Système d'assistance hydraulique (1) comprenant une pompe hydraulique (12) reliée à un moteur hydraulique (20) par un bloc valve (50), le système (1) comprenant en outre une pompe de gavage (40) adaptée pour prélever un fluide dans un réservoir (R) et pour délivrer une pression de gavage dans le circuit hydraulique et sélectivement appliquer une pression dans un carter du moteur hydraulique (20), ledit système (1) étant caractérisé en ce que le bloc valve (50) est adapté pour sélectivement isoler la pompe hydraulique (12) du moteur hydraulique (20).

Figure pour l'abrégé : Fig. 2.



FR 3 115 571 - A1

Description

Titre de l'invention : Circuit d'assistance hydraulique avec structure de valve améliorée.

Domaine technique

[0001] Le présent exposé concerne les systèmes hydrauliques, notamment les systèmes d'assistance hydrauliques pouvant être mis en œuvre sur des véhicules ou des engins pour réaliser un entrainement par exemple temporaire de roues, d'un organe ou d'un essieu.

Technique antérieure

[0002] Les systèmes d'assistance hydraulique sont communément employés pour divers types d'engins ou de véhicules, notamment pour réaliser un entrainement par exemple temporaire de roues, d'un organe ou d'un essieu.

[0003] Une partie des composants sont communément des composants flexibles, afin de permettre mouvement de pivot d'un moteur hydraulique, ce qui est nécessaire notamment dans le cas où le système est employé pour l'entrainement d'une roue de véhicule ou d'engin, en particulier une roue directrice.

[0004] Cependant, de tels composant sont ainsi exposés au milieu ambiant, et peuvent être endommagés, entrainant alors une fuite dans le circuit hydraulique. Plus généralement, une telle problématique concerne les conduits hydrauliques s'étendant dans des parties exposées du véhicule, ou plus généralement les conduits hydrauliques s'étendant hors de carters assurant leur protection. Une problématique concerne alors l'arrêt de l'écoulement du fluide hydraulique.

[0005] La [fig.1] représente ainsi un exemple de structure connue de circuit d'assistance hydraulique.

[0006] On représente sur cette figure un circuit d'assistance hydraulique 100 comprenant une pompe hydraulique 112 couplée à un moteur primaire M via un embrayage 130.La pompe hydraulique 112 est par exemple une pompe de puissance ou de translation qui assure la transmission de puissance dans la transmission hydraulique vers les roues. Il s'agit typiquement d'une pompe qui fonctionne a pression élevée, typiquement 200 à 600 bars, et au cours de son utilisation sur un engin de 80 à 600 bar. Il s'agit typiquement d'une pompe pour circuit en boucle fermée. La pompe hydraulique 112 est reliée à un moteur hydraulique 120 via un circuit hydraulique. Dans le présent exposé, on entend par « relié » que deux éléments sont reliés hydrauliquement, de sorte qu'un fluide puisse circuler entre les deux éléments. Dans l'exemple illustré, un seul moteur hydraulique 120 est représenté pour figurer un récepteur et simplifier le circuit. Les circuits présentent cependant un ou plusieurs moteurs hydrauliques, par exemple un

moteur hydraulique par essieu que l'on souhaite équiper, les moteurs hydrauliques pouvant par exemple être montés en parallèle. Le moteur hydraulique 120 est typiquement un moteur hydraulique à pistons axiaux ou radiaux, et est typiquement configuré de manière à permettre un désengagement des pistons, par exemple par retrait des pistons dans leurs logements respectifs du bloc cylindres, afin de présenter une configuration de roue libre, à cylindrée nulle. De tels moteurs hydrauliques sont bien connus. Le moteur hydraulique est typiquement disposé de manière à permettre d'entrainer en rotation un organe tournant, par exemple une roue ou un essieu de véhicule ou d'engin, ou encore une roue d'un attelage tel qu'une remorque. D'une manière générale, on peut par exemple équiper d'un tel système hydraulique temporaire les roues porteuses non entrainées par l'arbre de transmission d'un véhicule ou d'un engin, les roues directrices, les essieux relevables, les roues de remorque. Le moteur primaire M est par exemple un moteur thermique ou un moteur électrique.

[0007] On désigne par HP et BP les deux branches du circuit hydraulique en boucle fermée reliant la pompe hydraulique 112 au moteur hydraulique 120, ces deux branches étant ici considérées comme la branche haute pression HP et la branche basse pression BP du circuit hydraulique pour un sens de fonctionnement donné, par exemple un fonctionnement en marche avant dans le cas où le moteur hydraulique 112 entraine une roue ou un essieu de véhicule. On comprend que ces indications sont purement illustratives, et ne doivent pas être interprétées de manière limitative.

[0008] Le circuit d'assistance hydraulique 100 comprend une pompe de gavage 140, entrainée en rotation par le moteur primaire M, et adaptée ainsi pour prélever du fluide dans un réservoir R afin de réaliser notamment un gavage du circuit hydraulique comme on le verra par la suite. Cette pompe de gavage 140 fonctionne typiquement à 20 ou 30 bar. Elle peut également fournir une pression pour le pilotage hydraulique d'autres composants, ou pour alimenter des accessoires. D'une manière typique, cette pompe de gavage 140 est entrainée en permanence, même lorsque la transmission hydraulique est débrayée. Les appareils hydrauliques, notamment les pompes et moteurs présentent chacun une admission et un refoulement, qui peuvent le cas échéant être inversés selon le sens de fonctionnement.

[0009] La pompe hydraulique 112 est typiquement intégrée dans un bloc pompe 110, qui forme un ensemble intégré dans un carter. Le bloc pompe 110 est typiquement couplé à un bloc valve 150, comprenant notamment différentes valves, soupapes et clapets notamment pour réaliser une fonction de gavage et de sécurité. Le bloc valve 150 est lui-même relié au moteur hydraulique, typiquement au moyen de conduits hydrauliques flexibles.

[0010] Dans l'exemple illustré, le bloc valve 150 comprend une valve de carter 160 et un circuit de gavage 170.

[0011] La valve de carter 160 présente un premier orifice 161 relié à la pompe de gavage 140, un deuxième orifice relié à un réservoir R, et un troisième orifice 163 relié au carter du moteur hydraulique 120. La valve de carter 160 telle que représentée est pilotée par un actionneur 164 auquel s'oppose un moyen de rappel 165 de manière à alterner entre deux configurations :

une première configuration dans laquelle le premier orifice 161 est obturé, et le deuxième orifice 162 est relié au troisième orifice 163, et

une deuxième configuration dans laquelle le premier orifice 161 est relié au troisième orifice 163, et le deuxième orifice est obturé.

[0012] Le premier orifice 161 de la valve de carter 160 est également relié au circuit de gavage 170 via un clapet anti retour taré 172. Le circuit de gavage 170 présente une structure connue, il permet d'alimenter la branche du circuit hydraulique ayant la pression la plus faible, pour combler d'éventuelles chutes de pression et éviter une cavitation des appareils hydrauliques.

[0013] Un tel circuit d'assistance hydraulique 100 peut être désengagé ou actionné par le pilotage de l'embrayage 130, afin de coupler ou non la pompe hydraulique 112 au moteur primaire M. Dans le cas où le circuit d'assistance hydraulique 100 est désengagé, la valve de carter 160 est pilotée de manière à appliquer une pression dans le carter du moteur hydraulique 120, ce qui vient désengager les pistons en les rentrant dans leurs logements respectifs du bloc cylindres, pour ainsi obtenir une configuration de roue libre dans laquelle les pistons ne sont pas soumis à des chocs répétés qui pourraient les endommager, et le moteur hydraulique 120 peut tourner en roue libre avec un couple de frottement minimal.

[0014] Comme indiqué, une problématique apparaît cependant dans de tels circuits en cas de rupture d'éléments hydrauliques, en particulier les éléments hydrauliques flexibles reliant le bloc valve 150 au moteur hydraulique 120. D'une manière générale, on peut considérer que le tuyautage d'un circuit hydraulique, c'est-à-dire les différents éléments formant les conduits dans lequel le fluide circule, comporte des parties protégées et des parties exposées ou très exposées. Les parties protégées se trouvent généralement au voisinage du moteur du véhicule ou de l'engin, typiquement entre les pompes 112, 140 et le bloc valve 150, et plus particulièrement entre le bloc pompe 110 et le bloc valve 150, tandis que le reste du circuit hydraulique peut courir le long du châssis de l'engin et être exposé à des chocs, des écrasements ou des arrachements. En particulier les flexibles et les tuyaux allant vers des roues directrices doivent généralement être alimentées par des flexibles. De même, les conduits allant vers des essieux suspendus ou relevables, les conduits passant près de la selle de l'attelage d'un camion semi-remorque, les tuyaux de raccordement entre un tracteur et une remorque et plus généralement tout ce qui constitue une articulation doivent nécessairement être

souples et/ou de longueurs variables. De même, les différents conduits qui peuvent également être rigides, mais qui sont exposés du fait de leur emplacement, par exemple les conduits qui sont disposés le long d'un châssis sont susceptibles de se rompre, d'être écrasés ou arrachés pendant les manœuvres ou l'utilisation. Plus généralement, on considère ici que les conduits s'étendant depuis le bloc valve 112 sont des conduits exposés du circuit. De manière alternative, on considère que le bloc valve 150, le bloc pompe 110, l'embrayage 130, le moteur primaire M ainsi que la pompe de gavage 140 et le réservoir R sont un ensemble généralement protégé ou logé dans des carters rigides, par opposition aux conduits hydrauliques reliés à cet ensemble, qui peuvent être flexibles et/ou s'étendre dans des endroits exposés. Ainsi, une rupture dans le circuit hydraulique peut conduire à une décharge continue de fluide hydraulique jusqu'à ce que le réservoir R soit vide. Cela particulièrement dans le cas où la pompe de gavage 40 est entrainée en permanence même lorsque la pompe 12 est débrayée.

Exposé de l'invention

[0015] Le présent exposé propose ainsi de répondre au moins partiellement à ces problématiques.

[0016] A cet effet, le présent exposé concerne un système d'assistance hydraulique comprenant

un bloc pompe, comprenant une pompe hydraulique couplée à un moteur primaire via un embrayage, le bloc pompe présentant un premier orifice et un second orifice définissant une admission et un refoulement,

une pompe de gavage, couplée au moteur primaire, adaptée pour prélever un fluide dans un réservoir et délivrer un débit de gavage,

un moteur hydraulique adapté pour entrainer un organe en rotation, le moteur hydraulique présentant un premier orifice et un second orifice définissant une admission et un refoulement,

un bloc valve, adapté pour relier le bloc pompe et la pompe de gavage au moteur hydraulique de manière à former un circuit hydraulique,

caractérisé en ce que

le bloc valve comprend

une valve d'assistance, adaptée pour sélectivement relier le refoulement du bloc pompe à l'admission du moteur hydraulique et le refoulement du moteur hydraulique à l'admission du bloc pompe,

une valve de pilotage, adaptée pour, dans une première configuration, relier la pompe de gavage à un carter du moteur hydraulique, la valve d'assistance étant alors dans sa première configuration, et pour, dans une seconde configuration, relier la pompe de gavage à une commande hydraulique tendant à positionner la valve d'assistance dans

sa seconde configuration.

[0017] Selon un exemple, le bloc pompe comprend en outre un circuit de gavage, relié à la pompe de gavage en amont de la valve de pilotage, ledit circuit de gavage étant adapté pour réaliser un gavage dans une branche du circuit hydraulique.

[0018] Selon un exemple, la valve de pilotage est adaptée pour, dans une première configuration, relier la pompe de gavage à un carter du moteur hydraulique, la valve d'assistance étant alors dans sa première configuration, et pour, dans une seconde configuration, relier la pompe de gavage à une commande hydraulique tendant à positionner la valve d'assistance dans sa seconde configuration.

[0019] Selon un exemple, la valve de pilotage est une électrovanne pilotée par un actionneur électrique auquel s'oppose un moyen de rappel, le moyen de rappel tendant à positionner la valve de pilotage dans sa première configuration.

[0020] Selon un exemple, la valve d'assistance présente

- un premier orifice et un deuxième orifice reliés respectivement au refoulement et à l'admission du bloc pompe
- un troisième orifice et un cinquième orifice relié respectivement à l'admission et au refoulement du moteur hydraulique,
- un quatrième orifice relié au réservoir,

le valve d'assistance étant configurée de manière à alterner entre :

- une première configuration, dans laquelle le premier orifice est relié au deuxième orifice, et le troisième orifice, le quatrième orifice et le cinquième orifice sont reliés, et
- une seconde configuration, dans laquelle le premier orifice est relié au troisième orifice, le deuxième orifice est relié au cinquième orifice, et le quatrième orifice est obturé.

[0021] Selon un exemple, le système d'assistance hydraulique comprend en outre un dispositif de détection de fuites dans le circuit hydraulique, ledit dispositif de détection de fuites comprenant un contrôleur et une pluralité de capteurs de pression, le contrôleur étant configuré pour détecter la présence de fuites dans le circuit hydraulique, et pour basculer la valve de pilotage dans sa première configuration lorsqu'une fuite est détectée.

[0022] Le système d'assistance hydraulique peut alors comprendre au moins un capteur de pression parmi :

- un capteur de pression adapté pour mesurer la pression à l'admission du moteur hydraulique,
- un capteur de pression adapté pour mesurer la pression au refoulement du moteur hydraulique,
- un capteur de pression adapté pour mesurer la pression délivrée par la pompe de gavage, en amont du bloc valve.

[0023] Selon un exemple, le système d'assistance hydraulique comprend un bloc d'échange, adapté pour réaliser un écoulement calibré de fluide depuis l'admission du bloc pompe vers le réservoir.

[0024] Selon un exemple, le circuit hydraulique reliant le bloc pompe u moteur hydraulique est un circuit hydraulique en boucle fermée.

Le présent exposé concerne également un dispositif comprenant un système d'assistance hydraulique tel que défini précédemment, le dispositif comprenant un organe adapté pour être entrainé en rotation par le moteur hydraulique.

Brève description des dessins

[0025] L'invention et ses avantages seront mieux compris à la lecture de la description détaillée faite ci-après de différents modes de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs.

[0026] [fig.1] La [fig.1] décrite précédemment représente schématiquement un exemple de circuit d'assistance hydraulique,

[0027] [fig.2] La [fig.2] représente un exemple de système selon un aspect de l'invention,

[0028] [fig.3] La [fig.3] illustre le circuit déjà représenté sur la [fig.2], mais dans une autre configuration.

[0029] Sur l'ensemble des figures, les éléments en commun sont repérés par des références numériques identiques.

Description des modes de réalisation

[0030] On décrit à présent différents modes de réalisation de l'invention en référence aux figures introduites précédemment.

[0031] La [fig.2] représente schématiquement un exemple de circuit d'assistance hydraulique selon un aspect de l'invention.

[0032] On retrouve dans ce circuit des éléments en commun avec le circuit déjà présenté en référence à la [fig.1].

[0033] Le système d'assistance hydraulique 1 tel que présenté comprend une pompe hydraulique 12 couplée à un moteur primaire M via un embrayage 30. La pompe hydraulique 12 est reliée à un moteur hydraulique 20 via un circuit hydraulique. Le moteur hydraulique 20 est typiquement un moteur hydraulique à pistons axiaux ou radiaux, et est typiquement configuré de manière à permettre un désengagement des pistons, par exemple par retrait des pistons dans leurs logements respectifs du bloc cylindres, afin de présenter une configuration de roue libre, à cylindrée nulle. De tels moteurs hydrauliques sont bien connus. Le moteur hydraulique est typiquement disposé de manière à permettre d'entrainer en rotation un organe tournant, par exemple une roue ou un essieu de véhicule ou d'enfin, ou encore un attelage. Comme pour l'exemple décrit en référence à la [fig.1], on comprend que le moteur hydraulique 20

désigne un ou plusieurs moteurs hydrauliques 20, pouvant être montés par exemple en série ou en parallèle. Le moteur primaire M est par exemple un moteur thermique ou un moteur électrique.

[0034] On désigne par HP et BP les deux branches du circuit hydraulique reliant la pompe hydraulique 12 au moteur hydraulique 20, ces deux branches étant ici considérées comme la branche haute pression HP et la branche basse pression BP du circuit hydraulique pour un sens de fonctionnement donné, par exemple un fonctionnement en marche avant dans le cas où le moteur hydraulique 12 entraine une roue ou un essieu de véhicule. On comprend que ces indications sont purement illustratives, et ne doivent pas être interprétées de manière limitative.

[0035] Le système d'assistance hydraulique 1 comprend une pompe de gavage 40, entrainée en rotation par le moteur primaire M, et adaptée ainsi pour prélever du fluide dans un réservoir R afin de réaliser notamment un gavage du circuit hydraulique comme on le verra par la suite. Les appareils hydrauliques, notamment les pompes et moteurs présentent chacun une admission et un refoulement, qui peuvent le cas échéant être inversés selon le sens de fonctionnement. Comme on le verra par la suite, la pompe de gavage 40 est également utilisée pour assurer un pilotage des autres composants hydrauliques.

[0036] La pompe hydraulique 12 est typiquement intégrée dans un bloc pompe 10, qui forme un ensemble intégré dans un carter. Le bloc pompe 10 est couplé à un bloc valve 50, comprenant notamment différentes valves, soupapes et clapets notamment pour réaliser une fonction de gavage. Le bloc valve 50 est lui-même relié au moteur hydraulique, typiquement au moyen de conduits hydrauliques flexibles ou plus généralement au moyen de conduits que l'on considère comme des éléments exposés du circuit hydraulique.

[0037] Comme on le voit sur cette figure, le système tel que proposé modifie l'architecture du bloc valve 50 par rapport au système tel que présenté précédemment en référence à la [fig.1].

[0038] Le bloc valve 50 tel que présenté présente différents orifices, qui sont ici reliés à la pompe de gavage 40, à deux orifices du bloc pompe 10, au réservoir R, au moteur hydraulique 20, ici via 3 orifices reliés respectivement à l'admission, au refoulement, et au carter du moteur hydraulique 20.

[0039] Plus précisément, le bloc valve 50 tel que présenté comprend ici :

- un premier orifice 51 et un deuxième orifice 52 reliés au bloc pompe 10, plus précisément au refoulement et à l'admission du bloc pompe 10 dans l'exemple illustré.
- un troisième orifice 53 relié à la pompe de gavage 40.
- un quatrième orifice 54 et un cinquième orifice 55 reliés au moteur hydraulique 20 afin d'en assurer l'alimentation, ici reliés respectivement à l'admission et au re-

foulement du moteur hydraulique 20.

- un sixième orifice 56 relié à un volume interne du carter du moteur hydraulique 20. On comprend ici que le sixième orifice 56 est relié à un orifice du carter permettant de faire pénétrer du fluide dans un volume interne du carter du moteur hydraulique, ce volume interne du carter étant distinct des circuits d'alimentation et de refoulement du fluide sous pression assurant le mouvement de rotation.
- un septième orifice 57 relié au réservoir R.

[0040] Les éléments reliés au quatrième orifice 54, au cinquième orifice 55 et au sixième orifice 56 du bloc valve 50 sont ici typiquement considérés comme étant des éléments exposés du système. Les liaisons sont en effet typiquement réalisées au moyen de tuyautages tels que des conduits flexibles, ou des éléments qui sont positionnés dans des zones exposées d'un dispositif, par opposition au bloc valve 50 et au bloc pompe 10 qui sont des éléments protégés par un carter.

[0041] Le bloc valve 50 comprend ici une valve d'assistance 60, une valve de pilotage 70 et un circuit de gavage 80.

[0042] La valve d'assistance 60 telle que proposée est une valve du type 5/2, c'est-à-dire une valve présentant 5 orifices et deux configurations.

[0043] La valve d'assistance 60 comprend :

- un premier orifice 61 relié au premier orifice 51 du bloc valve 50.
- un deuxième orifice 62 relié au deuxième orifice 52 du bloc valve 50.
- un troisième orifice 63 relié au quatrième orifice 54 du bloc valve 50.
- un quatrième orifice 64 relié au septième orifice 57 du bloc valve 50 via deux voies parallèles ; une première voie munie de deux soupapes tarées 104 et 102 successives, et une seconde voie munie d'une restriction 106.
- un cinquième orifice 65 relié au cinquième orifice 55 du bloc valve 50.

[0044] La valve d'assistance 60 est pilotée par une première commande 66 hydraulique couplée à un moyen de rappel 67 tendant à positionner la valve d'assistance dans une première configuration, auxquels s'oppose une seconde commande 68 hydraulique adaptée pour positionner la valve d'assistance 60 dans une seconde configuration.

[0045] Dans sa première configuration, que l'on qualifie de configuration de roue libre, la valve d'assistance 60 relie son premier orifice 61 à son second orifice 62, et relie son troisième orifice 63 à son quatrième orifice 64 et à son cinquième orifice 65. Cette configuration vient ainsi isoler le moteur hydraulique 20 de la pompe hydraulique 12, l'admission et le refoulement du moteur hydraulique 20 étant alors reliés au réservoir R.

[0046] Dans sa seconde configuration, que l'on qualifie de configuration d'assistance, la valve d'assistance 60 relie son premier orifice 61 à son troisième orifice 63, son deuxième orifice 62 à son cinquième orifice 65, alors que son quatrième orifice 64 est

obturé. Cette seconde configuration permet ainsi de relier la pompe hydraulique 12 au moteur hydraulique 20, et ainsi de réaliser une fonction d'entrainement.

[0047] La valve de pilotage 70 telle que représentée est une valve 4/2, c'est-à-dire une valve présentant 4 orifices et 2 configurations. Dans l'exemple illustré, la valve de pilotage 70 comprend :

- un premier orifice 71 relié au troisième orifice 53 du bloc valve 50,
- un deuxième orifice 72 relié à la première commande 66 de la valve d'assistance 60 et au septième orifice 57 du bloc valve 50,
- un troisième orifice 73 relié à la seconde commande 68 de la valve d'assistance 60,
- un quatrième orifice 74 relié d'une part au sixième orifice 56 du bloc valve 50, et d'autre part au septième orifice 57 du bloc valve 50 via la soupape tarée 102.La valve d'assistance 70 est pilotée par une commande, 76, typiquement une commande électrique, à laquelle s'oppose un moyen de rappel élastique 77 tel qu'un ressort, de moyen à alterner entre deux configurations.

[0048] Dans une première configuration, le premier orifice 71 est relié au quatrième orifice 74, et le deuxième orifice 72 est relié au troisième orifice 73. Dans une seconde configuration, le premier orifice 71 est relié au troisième orifice 73, et le deuxième orifice 72 est relié au quatrième orifice 74.

[0049] En variante, la valve de pilotage 70 est une valve reliant le troisième orifice 53 du bloc valve 50 à la seconde commande 68 de la valve d'assistance 60, et alternant entre une configuration passante (pouvant être proportionnelle ou du type tout ou rien) et une configuration non passante. La valve de pilotage 70 peut alors être une valve 2/2, c'est-à-dire une valve présentant 2 orifices et deux configurations. Dans une telle variante, la valve de pilotage permet de relier ou d'isoler le troisième orifice 53 du bloc valve 50 par rapport à la seconde commande 68 de la valve d'assistance 60 ; il est ainsi piloté entre une configuration passante (ou ouverte) et une configuration non passante (ou fermée). Une telle variante peut notamment être utilisée lorsqu'il n'est pas prévu d'appliquer une pression dans le carter du moteur hydraulique 20.

[0050] Le circuit de gavage 80 présente une structure connue ; il comprend ici deux limiteurs de pression reliés respectivement au premier orifice 51 et au deuxième orifice 52 du bloc valve 50, de manière à ce que tout ou partie du débit délivré par la pompe de gavage 40 puisse être injecté dans la branche basse pression du circuit hydraulique lorsque la pression au sein du circuit de gavage 80 dépasse une valeur seuil prédéterminée.

[0051] Le circuit de gavage est relié au troisième orifice 53 du bloc valve 53, en amont de la valve de pilotage 70.

[0052] Dans l'exemple illustré, le système comprend également un bloc d'échange 90 optionnel, relié au bloc valve 50 via deux orifices additionnels, reliés respectivement

au premier orifice 51 et au deuxième orifice 52 du bloc valve 50. En variante, le bloc d'échange 90 peut être intégré au bloc valve 50.

[0053] Le bloc d'échange 90 tel que représenté comprend un distributeur 3 orifices à 3 positions 92, relié aux deux branches du circuit hydraulique d'une part, et au réservoir R via un limiteur de pression 94 d'autre part. Le bloc d'échange 90 est adapté pour réaliser un débit calibré de fuite vers le réservoir R depuis la branche basse pression du circuit hydraulique. Le bloc d'échange 90 permet ainsi d'assurer un renouvellement de l'huile dans la boucle fermée du système, afin de réaliser une filtration et un refroidissement de l'huile.

[0054] On décrit à présent un exemple de fonctionnement du système ainsi présenté.

[0055] En l'absence de consigne, la valve d'assistance 60 et la valve de pilotage 70 sont maintenues dans leurs premières configurations respectives. Le moteur hydraulique 20 et la pompe hydraulique 12 sont alors isolés l'un de l'autre. La pompe de gavage 40 est reliée au carter du moteur hydraulique 20 de manière à appliquer une pression donnée dans le volume interne du carter du moteur hydraulique 20, calibrée par la soupape tarée 102. Cette pression appliquée dans le volume interne du carter du moteur hydraulique 20 vient rétracter les pistons du moteurs hydraulique dans leurs logements respectifs du bloc cylindres, et ainsi les désengager de la surface de roulement associée, typiquement une came multilobes ou un disque incliné, ce qui positionne ainsi le moteur hydraulique 20 dans une configuration de cylindrée nulle. C'est cette configuration qui est représentée sur la [fig.2]. En variante, la valve de pilotage 70 est en configuration non passante ; le débit délivré par la pompe de gavage 40 est alors injecté dans le circuit hydraulique via le circuit de gavage 80.

[0056] Pour engager l'assistance hydraulique, on actionne la commande 76 de la valve de pilotage 70. Le volume interne du carter du moteur hydraulique 20 est alors relié au réservoir R, et est donc à pression ambiante.

[0057] La valve de pilotage 70 bascule alors dans sa seconde configuration, ce qui vient appliquer une pression sur la valve d'assistance 60 via sa seconde commande 68, et ainsi la faire basculer dans sa seconde configuration, ce qui vient relier la pompe hydraulique 12 au moteur hydraulique 20. L'application d'une pression à l'admission du moteur hydraulique 20 va le cas échéant venir faire sortir les pistons de leurs logements pour passer le moteur hydraulique 20 en configuration active, c'est-à-dire avec une cylindrée non nulle. La [fig.3] illustre une telle configuration.

[0058] Pour désengager le système, on désactive la commande 76 de la valve de pilotage 70, ce qui vient alors entrainer le retour de la valve d'assistance 60 dans sa première configuration, et le retour du système dans une configuration de roue libre.

[0059] Par rapport aux systèmes antérieurs, notamment un système tel que décrit précédemment en référence à la [fig.1], on comprend ici que le bloc valve 50 tel que

proposé permet de venir scinder le circuit hydraulique en deux boucles distinctes lorsque le système 1 est en configuration de roule libre.

[0060] Une telle fonctionnalité permet ainsi d'éviter une fuite importante de fluide en cas de rupture d'une conduite hydraulique. En effet, comme déjà indiqué en introduction de la présente demande de brevet, le bloc valve 50 et le bloc pompe 10 sont typiquement des composants logés dans des carters rigides, alors que les conduits hydrauliques reliant le bloc valve 50 au moteur hydraulique 20 sont communément composés d'un tuyautage apparent et comportant des éléments flexibles et exposés au milieu ambiant, qui sont donc plus susceptibles de se rompre, d'être écrasés ou arrachés lors de l'utilisation du véhicule ou de l'engin. On peut donc considérer qu'il y a une partie de circuit protégé entre les pompes 20, 40 et le bloc valve 50, et une partie de circuit exposée entre le bloc valves 50 et les moteurs hydrauliques 20. Or cas de rupture d'un élément de la partie exposée du circuit hydraulique, la pompe de gavage 40 viendrait déverser le contenu du réservoir R vers le milieu ambiant. La structure de bloc valve 50 telle que proposée permet d'éviter une telle problématique, dans la mesure où elle permet de subdiviser le système en deux circuits hydrauliques disjoints, et ainsi de faire basculer la pompe hydraulique 12 et le circuit de gavage 80 associé dans un circuit hydraulique isolé d'une éventuelle fuite.

[0061] La commande 76 de la valve de pilotage 70 permet ainsi de piloter l'ensemble du système.

[0062] Le système comprend typiquement une unité de commande 35 tel qu'un calculateur ou une unité de contrôle électronique, communément désignée par l'acronyme en langue anglaise « ECU ». L'unité de commande 35 est typiquement configurée de manière à piloter la commande 76 de la valve de pilotage 70.

[0063] L'unité de commande 35 est typiquement associée à des capteurs de pression PA, PR et PG. Ces capteurs de pression PA, PR et PG sont typiquement adaptés pour mesurer la pression respectivement au quatrième orifice, au cinquième orifice et au troisième orifice du bloc valve 50, ce qui correspond respectivement à la pression aux deux orifices du moteur hydraulique 20, et à l'entrée du circuit de gavage 80, et délivrent un signal traduisant la pression mesurée à l'utilité de commande 35.

[0064] L'unité de commande 35 peut ainsi, au moyen des valeurs de pression mesurées, identifier une potentielle fuite dans le circuit hydraulique, qui peut se traduire notamment par une chute de pression à l'admission ou au refoulement du moteur hydraulique 20, et/ou par une incapacité de la pompe de gavage à établir une pression dans le circuit de gavage.

[0065] Dans le cas où l'unité de commande 35 détecte une telle fuite potentielle dans le système, elle peut alors arrêter le pilotage de la commande 76 de la valve de pilotage 70 de manière à ramener la valve de pilotage 70 et par conséquent la valve d'assistance

60 dans leurs premières configurations respectives, ce qui place alors le système en configuration de roue libre et isole la pompe de gavage 40 et le bloc pompe 10 du moteur hydraulique 20 au niveau duquel la fuite est susceptible de se situer. L'unité de commande 35 peut alors être configurée pour envoyer un signal ou une consigne qui va entrainer un signal à destination de l'utilisateur, par exemple via un signal visuel ou sonore, pour que ce dernier soit alors informé d'une potentielle fuite dans le système. En variante, la valve de pilotage 70 peut être pilotée manuellement par l'utilisateur, qui peut par exemple utiliser une commande pour piloter la valve de pilotage 70 pour passer en configuration de roule libre, par exemple suite à l'actionnement d'un signal émis par l'unité de commande 35.

[0066] Le système d'assistance hydraulique tel que proposé peut être appliqué pour tout type de dispositif comprenant un organe ou un essieu qui peut ainsi être sélectivement entrainé en rotation par le système d'assistance hydraulique 1, par exemple un véhicule, un engin, une machine, une remorque ou un attelage.

[0067] Bien que la présente invention ait été décrite en se référant à des exemples de réalisation spécifiques, il est évident que des modifications et des changements peuvent être effectués sur ces exemples sans sortir de la portée générale de l'invention telle que définie par les revendications. En particulier, des caractéristiques individuelles des différents modes de réalisation illustrés/mentionnés peuvent être combinées dans des modes de réalisation additionnels. Par conséquent, la description et les dessins doivent être considérés dans un sens illustratif plutôt que restrictif.

[0068] Il est également évident que toutes les caractéristiques décrites en référence à un procédé sont transposables, seules ou en combinaison, à un dispositif, et inversement, toutes les caractéristiques décrites en référence à un dispositif sont transposables, seules ou en combinaison, à un procédé.

Revendications

[Revendication 1] Système d'assistance hydraulique (1) comprenant
un bloc pompe (10), comprenant une pompe hydraulique (12) couplée à un moteur primaire (M) via un embrayage (30), le bloc pompe présentant un premier orifice et un second orifice définissant une admission et un refoulement,
une pompe de gavage (40), couplée au moteur primaire (M), adaptée pour prélever un fluide dans un réservoir (R) et délivrer un débit de gavage,
un moteur hydraulique (20) adapté pour entrainer un organe en rotation, le moteur hydraulique (20) présentant un premier orifice et un second orifice définissant une admission et un refoulement,
un bloc valve (50), adapté pour relier le bloc pompe (10) et la pompe de gavage (40) au moteur hydraulique (M) de manière à former un circuit hydraulique,
caractérisé en ce que
le bloc valve (50) comprend
une valve d'assistance (60), adaptée pour, dans une première configuration, relier le refoulement du bloc pompe (10) à l'admission du bloc pompe, et relier l'admission et le refoulement du moteur hydraulique (20) au réservoir, dans une seconde configuration, relier le refoulement du bloc pompe (10) à l'admission du moteur hydraulique (20) et le refoulement du moteur hydraulique (20) à l'admission du bloc pompe (10),
une valve de pilotage (70), adaptée pour, sélectivement relier la pompe de gavage (40) à une commande hydraulique (68) tendant à positionner la valve d'assistance (60) dans sa seconde configuration.

[Revendication 2] Système d'assistance hydraulique (1) selon la revendication 1, dans lequel le bloc pompe (10) comprend en outre un circuit de gavage (80), relié à la pompe de gavage (40) en amont de la valve de pilotage (70), ledit circuit de gavage (80) étant adapté pour réaliser un gavage dans une branche du circuit hydraulique.

[Revendication 3] Système d'assistance hydraulique (1) selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel la valve de pilotage (70) est adaptée pour, dans une première configuration, relier la pompe de gavage (40) à un carter du moteur hydraulique (20), la valve d'assistance (60) étant alors dans sa première configuration, et pour, dans une seconde configuration, relier

la pompe de gavage (40) à une commande hydraulique (68) tendant à positionner la valve d'assistance (60) dans sa seconde configuration.

[Revendication 4] Système d'assistance hydraulique (1) selon la revendication 3, dans lequel la valve de pilotage (70) est une électrovanne pilotée par un actionneur électrique (76) auquel s'oppose un moyen de rappel (77), le moyen de rappel (77) tendant à positionner la valve de pilotage (70) dans sa première configuration.

[Revendication 5] Système d'assistance hydraulique (1) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel la valve d'assistance (60) présente
- un premier orifice (61) et un deuxième orifice (62) reliés respectivement au refoulement et à l'admission du bloc pompe (10)
- un troisième orifice (63) et un cinquième orifice (65) relié respectivement à l'admission et au refoulement du moteur hydraulique,
- un quatrième orifice (64) relié au réservoir (R),
le valve d'assistance étant configurée de manière à alterner entre :
- une première configuration, dans laquelle le premier orifice (61) est relié au deuxième orifice (62), et le troisième orifice (63), le quatrième orifice (64) et le cinquième orifice (65) sont reliés, et
- une seconde configuration, dans laquelle le premier orifice (61) est relié au troisième orifice (63), le deuxième orifice (62) est relié au cinquième orifice (65), et le quatrième orifice (64) est obturé.

[Revendication 6] Système d'assistance hydraulique (1) selon l'une des revendications 1 à 5, comprenant en outre un dispositif de détection de fuites dans le circuit hydraulique, ledit dispositif de détection de fuites comprenant un contrôleur (35) et une pluralité de capteurs de pression (PA, PR, PG), le contrôleur (35) étant configuré pour détecter la présence de fuites dans le circuit hydraulique, et pour basculer la valve de pilotage (70) dans sa première configuration lorsqu'une fuite est détectée.

[Revendication 7] Système d'assistance hydraulique (1) selon la revendication 6, comprenant au moins un capteur de pression parmi :
- un capteur de pression adapté pour mesurer la pression à l'admission du moteur hydraulique (20),
- un capteur de pression adapté pour mesurer la pression au refoulement du moteur hydraulique (20),
- un capteur de pression adapté pour mesurer la pression délivrée par la pompe de gavage (40), en amont du bloc valve (50).

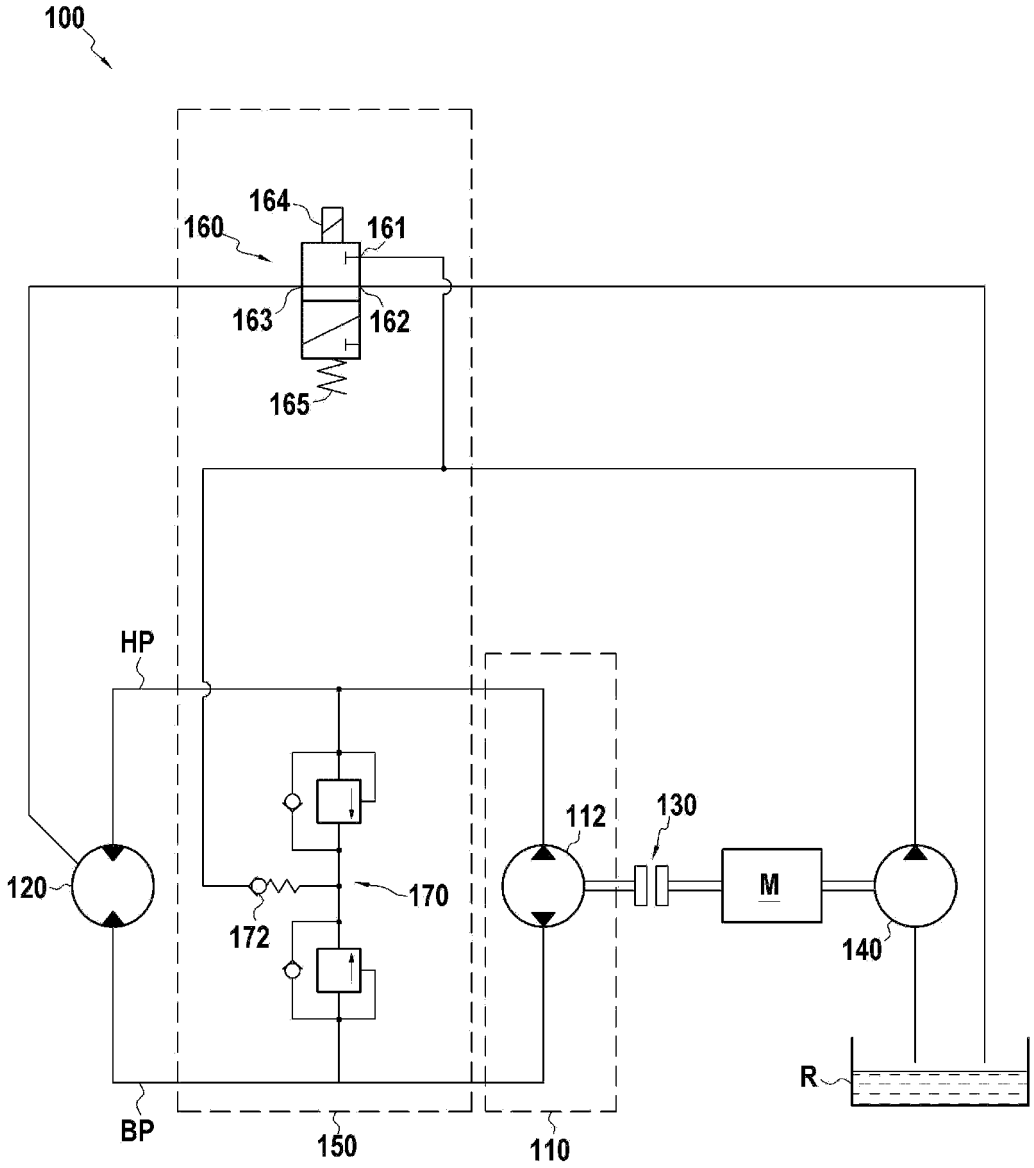
[Revendication 8] Système d'assistance hydraulique (1) selon l'une des revendications 1 à 7, comprenant en outre un bloc d'échange (90), adapté pour réaliser un

écoulement calibré de fluide depuis l'admission du bloc pompe (10) vers le réservoir (R).

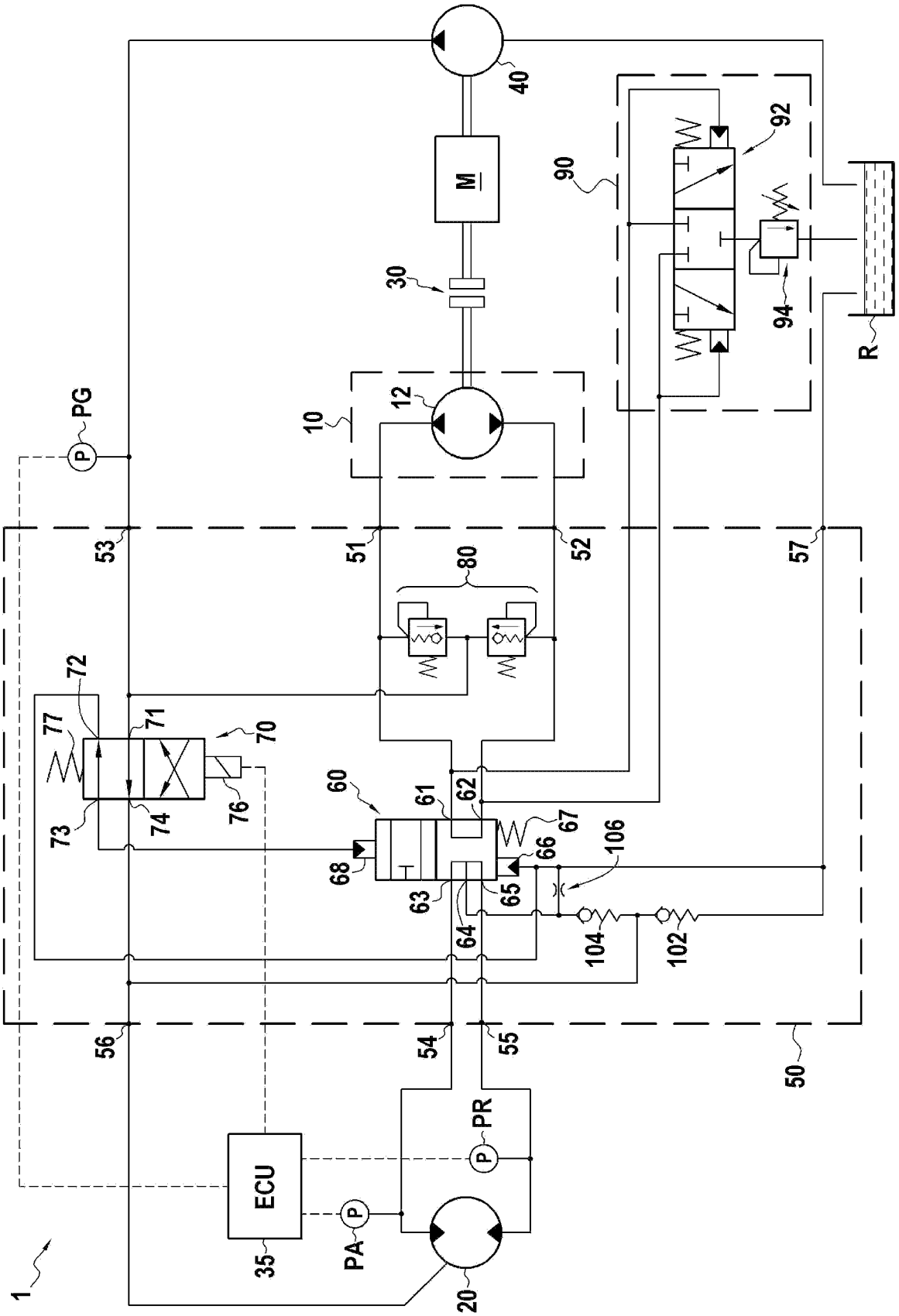
[Revendication 9] Système d'assistance hydraulique (1) selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel le circuit hydraulique reliant le bloc pompe (10) au moteur hydraulique (20) est un circuit hydraulique en boucle fermée.

[Revendication 10] Dispositif comprenant un système d'assistance hydraulique selon l'une des revendications 1 à 9, le dispositif comprenant un organe adapté pour être entrainé en rotation par le moteur hydraulique (20).

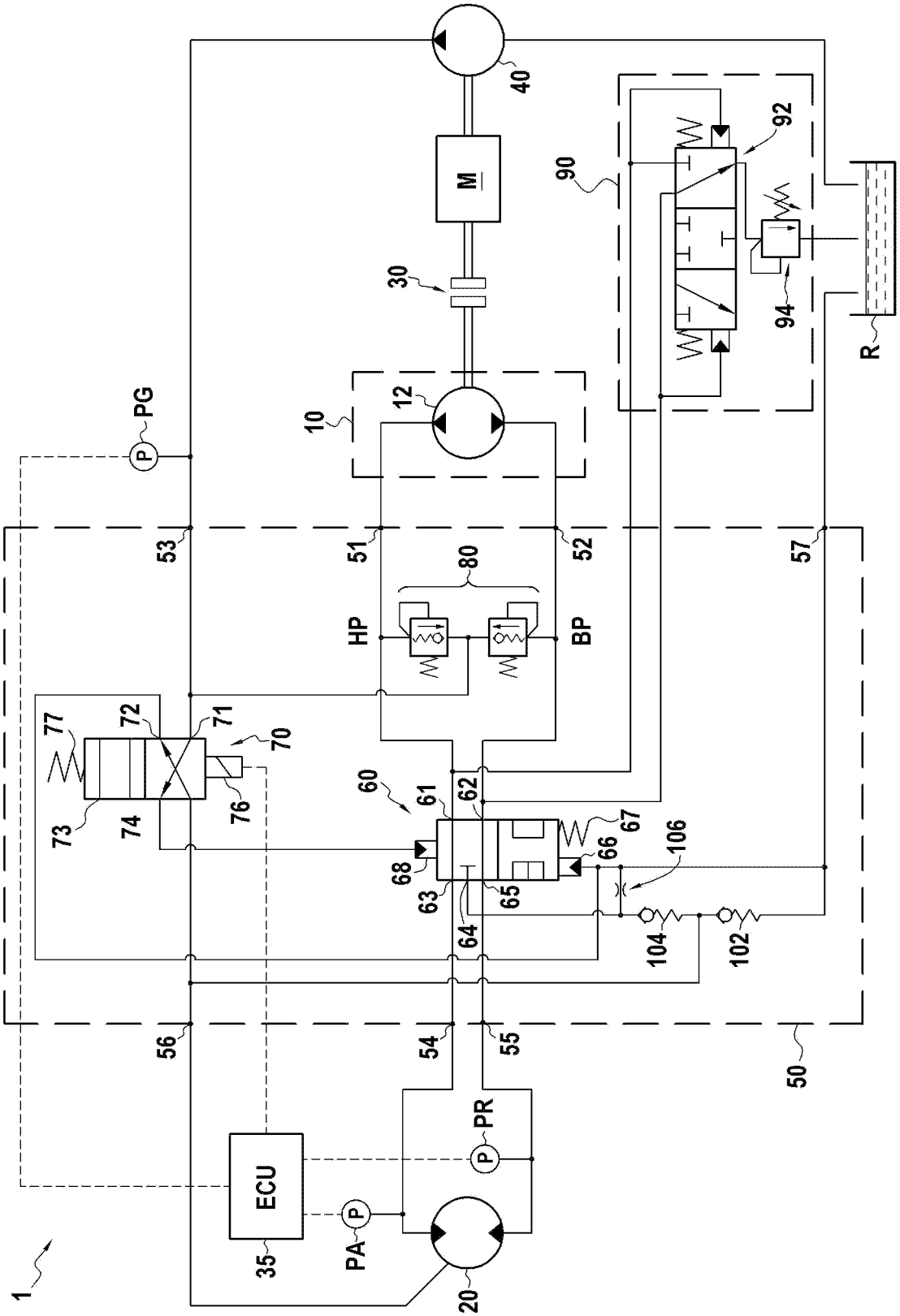
[Fig. 1]


100
164
160
161
163
162
165
HP
120
172
170
112
130
M
140
R
BP
150
110

[Fig. 2]


40
M
30
12
10
PG
P
53
51
52
57
80
72
77
71
70
73
74
76
60
61
62
67
66
106
68
63
65
64
104
102
56
54
55
50
PR
ECU
PA
35
20
1
90
92
94
R

[Fig. 3]


40
M
30
12
10
PG
53
51
52
57
80
HP
BP
90
92
94
R
77
72
71
70
73
74
76
60
61
62
67
66
106
68
63
65
64
104
102
56
54
55
50
PR
ECU
PA
35
20
1

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national

FA 885588
FR 2010899

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		
X	EP 2 361 798 A1 (POCLAIN HYDRAULICS IND [FR]) 31 août 2011 (2011-08-31)	1,2,5-9	F15B20/00
A	* figures 1A,1B *	3,4	

X	WO 2011/128556 A1 (POCLAIN HYDRAULICS IND [FR]; PRIGENT ANDRE [FR]; LAMBEY JULIEN [FR]) 20 octobre 2011 (2011-10-20)	1,2,5-10	
A	* page 13, ligne 6 - page 14, ligne 14; figure 1A * * figures 3-6 *	3,4	

A	JP H06 159501 A (KOMATSU MFG CO LTD) 7 juin 1994 (1994-06-07) * figures *	1-10	

A	WO 2019/058058 A1 (POCLAIN HYDRAULICS IND [FR]) 28 mars 2019 (2019-03-28) * le document en entier *	1-10	

A	FR 3 083 839 A1 (POCLAIN HYDRAULICS IND [FR]) 17 janvier 2020 (2020-01-17) * le document en entier *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
	---		F16H
A	EP 0 993 982 A1 (POCLAIN HYDRAULICS IND [FR]) 19 avril 2000 (2000-04-19) * alinéas [0040] - [0054]; figures *	1-10	B60K

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
11 juin 2021	Meritano, Luciano

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
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.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

.....

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2010899 FA 885588

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 11-06-2021
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
EP 2361798 A1	31-08-2011	CN 102162514 A	24-08-2011
		EP 2361798 A1	31-08-2011
		FR 2956462 A1	19-08-2011
		JP 2011174613 A	08-09-2011
		US 2011197574 A1	18-08-2011
WO 2011128556 A1	20-10-2011	CN 102933839 A	13-02-2013
		EP 2558712 A1	20-02-2013
		FR 2958886 A1	21-10-2011
		JP 5835749 B2	24-12-2015
		JP 2013527901 A	04-07-2013
		US 2013094986 A1	18-04-2013
		WO 2011128556 A1	20-10-2011
JP H06159501 A	07-06-1994	JP 3314886 B2	19-08-2002
		JP H06159501 A	07-06-1994
WO 2019058058 A1	28-03-2019	EP 3685075 A1	29-07-2020
		FR 3071391 A1	29-03-2019
		WO 2019058058 A1	28-03-2019
FR 3083839 A1	17-01-2020	EP 3824205 A1	26-05-2021
		FR 3083839 A1	17-01-2020
		WO 2020016505 A1	23-01-2020
EP 0993982 A1	19-04-2000	DE 69909927 T2	13-05-2004
		EP 0993982 A1	19-04-2000
		FR 2784335 A1	14-04-2000
		US 6367572 B1	09-04-2002

EPO FORM P0465