

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 072 148

21 N° d'enregistrement national : 17 59439

51 Int Cl⁸ : F 16 H 61/413 (2018.01), B 01 D 29/66, 35/02, B 60 K 17/356, F 16 H 61/419

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 09.10.17.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 12.04.19 Bulletin 19/15.

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) : CLAPIT BASTIEN et GOUZOU
CHRISTOPHE.

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

74 Mandataire(s) : REGIMBEAU.

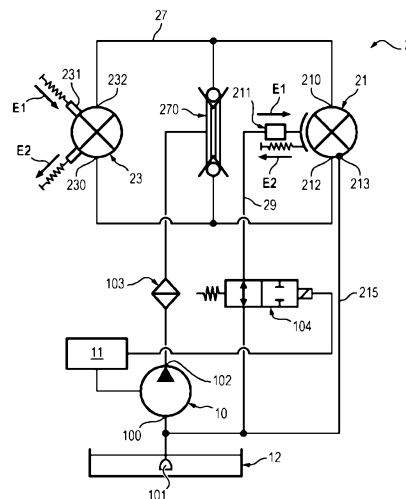
54 PROCEDE ET SYSTEME D'AUTO-MAINTENANCE.

57 L'invention porte sur un procédé d'auto-maintenance (E) d'un dispositif d'assistance hydraulique (2) d'un véhicule, ledit dispositif (2) comprenant :

- une machine hydraulique (21, 23),
- un réservoir (12),
- un filtre (101, 103),
- une pompe de gavage (10)

le procédé (E) comprenant les étapes consistant à :

- mettre en service (E1) la machine hydraulique (23) durant une durée déterminée, et
- désactiver (E2) la machine hydraulique (23), à l'issue de l'étape de mise en service (E1),
de sorte à faire circuler du fluide hydraulique à travers le filtre (101, 103) successivement dans deux sens de circulation opposés,
les étapes de mise en service (E1) et de désactivation (E2) étant mises en œuvre indépendamment d'une commande d'engagement et/ou de désengagement de l'assistance.



FR 3 072 148 - A1



DOMAINE TECHNIQUE

L'invention concerne un procédé et un système d'auto-maintenance d'un dispositif d'assistance hydraulique d'un véhicule.

5 L'invention vise plus spécifiquement l'auto-maintenance d'un dispositif d'assistance hydraulique peu utilisé et/ou dont un fluide hydraulique est utilisé.

ETAT DE LA TECHNIQUE

10 En vue de proposer une motricité supplémentaire à une ou plusieurs roues d'un véhicule, de nombreux dispositifs d'assistance hydraulique à la traction, ou de transmission hydraulique temporaire, pour véhicule ont été proposés.

Ces dispositifs mettent généralement en œuvre au moins deux machines hydrauliques mises en communication fluidique, et configurées pour transformer
15 une différence de pression entre leur entrée et leur sortie en un couple moteur, et réciproquement.

Typiquement, de tels dispositifs comprennent une pompe hydraulique, dite pompe de puissance, reliée au groupe motopropulseur du véhicule, ladite pompe de puissance débitant dans un ou plusieurs moteurs hydrauliques reliés aux roues
20 non motrices. Ainsi, il est possible de passer d'une propulsion du véhicule de type 4*2 en propulsion type 4*4, par exemple dans des environnements où le véhicule risque de patiner.

Alternativement, l'assistance comprend une première machine hydraulique reliée à l'essieu avant du véhicule, et une deuxième machine hydraulique reliée à
25 l'essieu arrière du véhicule. Ces deux machines peuvent jouer alternativement le rôle de pompe de puissance ou de moteur hydraulique, suivant les besoins en motricité additionnelle requise par l'un ou l'autre des essieux. Ce type de dispositif est conventionnellement désigné sous le titre de « chaîne à vélo », et permet également de transformer un véhicule 4*2 en 4*4.

30 En tout état de cause, de tels systèmes sont débrayables, de sorte à pouvoir engager ou désengager l'assistance en fonction d'une commande de l'utilisateur et/ou de conditions de roulement du véhicule, par exemple à des seuils de vitesse donnés, ou à un seuil de patinage. Par ailleurs, ces dispositifs sont pilotables sur commande, par un automate ou un utilisateur, de sorte à contrôler en permanence
35 l'assistance fournie aux roues.

Ainsi, un système d'assistance qui ne serait, par exemple, engagé que pour éviter le patinage, pourrait rester très longtemps non engagé. Par exemple un véhicule doté d'un tel système n'activerait l'assistance qu'en cas de neige. Il est ainsi possible que, dans certains pays, l'assistance ne s'engage jamais pendant la plus grande partie de l'année.

Les machines hydrauliques de tels systèmes comprennent généralement un ensemble de pièces mobiles, en mouvement relatif les unes par rapport aux autres sous l'action d'un fluide hydraulique circulant au sein des machines hydrauliques. Or, pour assurer un bon fonctionnement de telles machines, il est nécessaire d'activer régulièrement le mouvement des pièces mobiles, afin d'éviter l'apparition d'usure ou de corrosion au niveau de points de contact, ou de dépôts à différents endroits, en particulier dans les fonds et les filtres. Le contact de pièces immobiles peut entraîner une abrasion ponctuelle quand le véhicule reçoit les vibrations du roulage. Les dépôts peuvent entraîner une certaine polymérisation, le collage des pièces, ou le colmatage de crépines, ce qui risque d'en endommager la surface au moment de redémarrer les machines après un long temps sans activité, et réduit considérablement leur durée de vie.

En outre, les températures élevées de fonctionnement de telles machines peuvent entraîner un vieillissement prématuré du fluide de fonctionnement, par chauffage des dépôts stagnants, à certains endroits localisés particulièrement chauds. Une portion de fluide maintenue immobile dans cette partie du système serait régulièrement chauffée, et pourrait alors se dégrader localement. Ce fluide dégradé pourrait polymériser et créer un bouchon, ou voyager dans le système à la première mise en route, et se placer sur une crépine ou un petit mécanisme. Ceci est particulièrement problématique lorsque les circuits fluidiques des dispositifs d'assistance sont munis de systèmes de filtrage visant à préserver l'ingestion d'impuretés par les composants du dispositif. Typiquement, il est usuel de doter la pompe de gavage de tels circuits d'une crépine de filtrage au point d'aspiration de fluide hydraulique depuis le réservoir. L'encrassement de cette crépine peut rendre indisponible le système d'assistance du fait que la pompe de gavage ne serait plus en capacité d'aspirer à travers cette crépine, et donc de créer la pression nécessaire à l'engagement. Ceci réduit considérablement le temps d'utilisation entre deux vidanges du système.

Outre la réduction de la durée de vie des dispositifs d'assistance hydraulique, les inconvénients précédemment décrits nécessitent des entretiens

réguliers par un professionnel. Ces entretiens peuvent s'avérer coûteuses et longues pour l'utilisateur.

Il existe donc un besoin d'assurer la disponibilité à long terme des dispositifs d'assistance hydraulique sans remettre en cause la sûreté du véhicule.

5

RESUME DE L'INVENTION

Un but de l'invention est d'assurer une auto-maintenance continue d'un dispositif d'assistance hydraulique de véhicule sans en modifier la structure.

10 Un autre but de l'invention est d'augmenter la durée de vie d'un dispositif d'assistance hydraulique d'une manière peu coûteuse.

Un autre but de l'invention est d'augmenter l'intervalle de temps séparant deux vidanges d'un dispositif d'assistance hydraulique de véhicule.

15 L'invention propose notamment un procédé d'auto-maintenance d'un dispositif d'assistance hydraulique d'un véhicule, ledit dispositif comprenant :

- une machine hydraulique,
- un réservoir,
- un filtre,
- 20 • une pompe de gavage comprenant :
 - une entrée de fluide mise en communication fluidique avec le réservoir, et
 - une sortie de fluide mise en communication fluidique avec la machine hydraulique,

25 le dispositif étant configurée pour faire circuler un fluide hydraulique alternativement :

- depuis le réservoir vers la machine hydraulique, par action de la pompe de gavage, pour mettre en service la machine hydraulique et ainsi engager l'assistance hydraulique, et
- 30 • depuis la machine hydraulique vers le réservoir pour désactiver la machine hydraulique et ainsi désengager l'assistance hydraulique, l'engagement et le désengagement de l'assistance étant pilotable sur commande,

le procédé comprenant les étapes consistant à :

- mettre en service la machine hydraulique durant une durée déterminée, et
- désactiver la machine hydraulique, à l'issue de l'étape de mise en service, de sorte à faire circuler du fluide hydraulique à travers le filtre successivement dans deux sens de circulation opposés,

5

les étapes de mise en service et de désactivation étant mises en œuvre indépendamment d'une commande d'engagement et/ou de désengagement de l'assistance.

10

Grâce à un tel procédé d'auto-maintenance, les filtres du dispositif d'assistance hydraulique sont régulièrement décolmatés, par mise en service et désactivation successives de la machine hydraulique. Cette activation ponctuelle est en outre indépendante de commandes d'engagement et/ou de désengagement de l'assistance hydraulique. Ainsi, une auto-maintenance continue du système d'assistance hydraulique est rendue possible, même si le système n'est pas sollicité régulièrement. Cette auto-maintenance continue consiste en le maintien de l'intégrité du fluide hydraulique et de la qualité de la lubrification, ainsi qu'en le décolmatage régulier des filtres. Une telle auto-maintenance est donc différente de l'opération d'entretien périodique réalisée par un professionnel, qui consiste à

15

20

changer le fluide hydraulique, et éventuellement les filtres du système d'assistance hydraulique. En outre, une telle auto-maintenance offre l'avantage de ne pas modifier les structures existantes de dispositif hydraulique, tout en augmentant significativement la durée de vie.

25

Le procédé selon l'invention peut en outre comprendre les caractéristiques suivantes prises seules ou en combinaison :

30

- il est mis en œuvre pour une plage donnée de vitesse du véhicule, par exemple la vitesse du véhicule étant comprise entre 0 et 40 km/h,
- l'alternance des étapes de mise en service et de désactivation est répétée successivement à une fréquence donnée, par exemple dix fois de suite,
- l'assistance est engagée, le procédé étant alors alternativement mis en œuvre :
 - le véhicule étant en mouvement, l'assistance étant alors en partie désengagée lors de l'étape de désactivation, ou

- le véhicule étant à l'arrêt,
- l'assistance est désengagée, le procédé étant alternativement mis en œuvre le véhicule étant en mouvement, ou le véhicule étant à l'arrêt,
- il est mis en œuvre à chaque mise en route du véhicule,
- 5 – il est mis en œuvre à une cadence donnée, ladite cadence pouvant être
 - fonctionnelle, par exemple à chaque fois que le véhicule a parcouru une distance donnée, et/ou
 - temporelle, par exemple une fois tous les mois de fonctionnement du véhicule, et
- 10 – il mis en œuvre à partir d'un niveau d'usure donné du fluide hydraulique.

L'invention porte également sur un système d'auto-maintenance d'un dispositif d'assistance hydraulique d'un véhicule, ledit dispositif comprenant :

- une machine hydraulique,
- 15 • un réservoir,
- un filtre,
- une pompe de gavage, ladite pompe de gavage comprenant
 - une entrée de fluide mise en communication fluidique avec le réservoir, et
 - 20 ○ une sortie de fluide mise en communication fluidique avec la machine hydraulique,

le dispositif étant configuré pour faire circuler un fluide hydraulique alternativement :

- depuis le réservoir vers la machine hydraulique, par action de la pompe de gavage, pour mettre en service la machine hydraulique et ainsi engager l'assistance hydraulique, et
- 25 • depuis la machine hydraulique vers le réservoir pour désactiver la machine hydraulique et ainsi désengager l'assistance hydraulique, l'engagement et le désengagement de l'assistance étant pilotable sur commande,
- 30 ledit système comprenant un module de pilotage configuré pour mettre en œuvre un procédé tel que précédemment décrit.

Le système selon l'invention peut en outre comprendre les caractéristiques

suivantes prises seules ou en combinaison :

- il comprend une crépine disposée entre le réservoir et l'entrée de fluide de la pompe de gavage, et un filtre principal disposé entre la sortie de fluide de la pompe de gavage et la machine hydraulique, la crépine et le filtre principal étant configurés pour préserver le dispositif d'assistance hydraulique de l'ingestion de pollutions particulaires,
- il comprend un filtre secondaire et un clapet de bypass, disposés entre le filtre principal et la sortie de fluide de la pompe de gavage, le filtre secondaire étant configuré pour décharger les impuretés du filtre principal lors du reflux de fluide hydraulique depuis la machine hydraulique, et
- il comprend en outre une valve de mise à vide commandée par le module de pilotage, et configurée pour favoriser le reflux de fluide hydraulique depuis la machine hydraulique.

L'invention porte enfin sur un véhicule comprenant un dispositif d'assistance hydraulique débrayable et un système d'auto-maintenance tel que précédemment décrit.

DESCRIPTIF RAPIDE DES FIGURES

D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre et en regard des dessins annexés donnés à titre d'exemple non limitatif et sur lesquels :

- Les figures 1a à 1f illustrent schématiquement différents modes de réalisation d'un système d'auto-maintenance de dispositif d'assistance hydraulique d'un véhicule,
- Les figures 2a et 2b illustrent schématiquement différents modes de réalisation d'un dispositif d'assistance hydraulique d'un véhicule,
- La figure 3 illustre différentes étapes d'un procédé d'auto-maintenance d'un dispositif d'assistance hydraulique d'un véhicule, et
- Les figures 4a et 4b représentent des diagrammes fonctionnels de différentes modes de réalisation d'un procédé d'auto-maintenance d'un dispositif d'assistance hydraulique d'un véhicule.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

En référence aux figures, on va maintenant décrire un système d'auto-
maintenance 1 d'un dispositif d'assistance hydraulique 2 d'un véhicule.

5

Dans la suite, on entend par auto-maintenance l'ensemble des actions mises
en œuvre automatiquement par un système 1 tel que décrit, en vue d'assurer la
disponibilité permanente des fonctions d'un dispositif d'assistance hydraulique 2
d'un véhicule. Comme il sera développé plus précisément, l'auto-maintenance d'un
10 dispositif d'assistance hydraulique 2 comprend le désencrassement régulier des
différents éléments du dispositif 2, tels que les filtres 101, 103 ou les zones de dépôt,
par mise en circulation du fluide hydraulique au sein du dispositif 2. L'auto-
maintenance comprend également un renouvellement et une homogénéisation
régulière du fluide hydraulique, par brassage et mélange, en vue d'éviter des
15 stagnations de fluide, notamment dans les portions d'éléments du dispositif 2 qui
sont proches d'un élément chaud du véhicule.

En référence aux figures 1a à 1f, 2a et 2b, un dispositif d'assistance
hydraulique 2 d'un véhicule comprend une machine hydraulique 21, 23.

20 La machine hydraulique 21, 23 comprend une entrée de fluide 210, 230 et une sortie
de fluide 212, 232, et des éléments mécaniques mobiles sous l'action d'un fluide
hydraulique circulant au sein de la machine hydraulique 21, 23. L'entrée 210, 230 et
la sortie 212, 232 de fluide sont généralement mises en communication fluidiques
avec un circuit d'assistance hydraulique 27. Une telle machine 21, 23 est alors
25 configurée pour transformer une différence de pression entre l'entrée de fluide 210,
230 et la sortie de fluide 212, 232 en un couple moteur, et réciproquement, la
transformation étant mise en œuvre par mouvement d'éléments mobiles de la
machine hydraulique 21, 23. Cette transformation permet en outre d'assurer la
fonction d'assistance hydraulique du dispositif 2.

30 La machine hydraulique 21, 23 est également configurée pour être alternativement
mise en service ou désactivée, la mise en service et la désactivation assurant
respectivement l'engagement et le désengagement de l'assistance hydraulique. A
cet égard, la machine hydraulique 21, 23 comprend des éléments mobiles de mise
en service 211, 231 également mobiles sous l'action d'un fluide hydraulique circulant
35 au sein de la machine hydraulique 21, 23. A titre d'exemple non limitatif, de tels

éléments mobiles 211, 231 peuvent être des embrayages 211 à disques ou à crabot, par exemple du même type que l'état de l'art de boîte de vitesse. Dans ce cas, les éléments mobiles de mise en service 211 sont reliés à un circuit fluide 29 différent du circuit d'assistance hydraulique 27, et leur mouvement est indépendant des autres éléments mobiles de la machine hydraulique 21. On parle alors d'éléments mobiles de mise en service « indépendants » 211. Alternativement de tels éléments peuvent être des pistons radiaux 231 qui se désengagent de leur came par rétractation des pistons 231. Dans ce cas, les éléments mobiles de mise en service 231 sont directement reliés au circuit d'assistance hydraulique 27. Leur mouvement est dépendant des autres éléments mobiles de la machine hydraulique, voire il s'agit des mêmes éléments 231. On parle alors d'éléments mobiles de mise en service « dépendants » 231. La mise en service et la désactivation de telles machines 21, 23 sont par exemples décrites dans les demandes de brevet FR 2 996 267 et FR 3 033 529 au nom de la Demanderesse, et ne seront pas plus détaillés ici.

La machine hydraulique 21, 23 possède en général un drain de carter 215, 235, qui collecte les fuites internes de tous les organes de la machine 21, 23 soumis à pression, et les renvoie vers un réservoir d'huile 12. Plus particulièrement, la machine hydraulique 21, 23 peut posséder un gicleur de fuite 213, 233 destiné à renouveler l'huile, et refroidir certains organes internes, qui est relié à un drain 215, 235 par lequel le fluide hydraulique en excès peut être évacué vers le réservoir 12.

Toujours en référence aux figures 1a à 1f, 2a et 2b, un véhicule doté d'un tel dispositif d'assistance hydraulique 2 comprend un système d'auto-maintenance 1 du dispositif 2. Ce système 1 comprend notamment un module de pilotage 11 configuré pour commander l'assistance hydraulique. Plus précisément, le module de pilotage 11 est configuré pour recevoir une commande d'engagement ou de désengagement de l'assistance hydraulique, et transmettre une commande correspondante de mise en service ou de désactivation de la machine hydraulique 21, 23.

L'engagement et le désengagement de l'assistance est pilotable sur commande. A cet égard, la commande d'engagement ou de désengagement de l'assistance hydraulique peut être transmise au module de pilotage 11 directement par un utilisateur. Alternativement une telle commande peut être transmise par un automate 13 du véhicule en fonction des conditions de roulement. Typiquement, l'automate 13 requiert l'assistance hydraulique lorsqu'un patinage est détecté, par exemple lorsque le véhicule aborde des surfaces neigeuses ou sablonneuses. De même,

l'automate 13 coupe l'assistance hydraulique lorsque les vitesses atteintes par le véhicule sont supérieures à un niveau admissible par la machine hydraulique 21, 23. Le module de pilotage 11 est en outre configuré pour commander la mise en service de la machine hydraulique 21, 23 durant une durée déterminée, puis la désactivation de la machine hydraulique 21, 23 à l'issue de la durée déterminée de mise en service, ladite commande étant indépendante d'une commande d'engagement, respectivement de désengagement, de l'assistance. Plus précisément, le module de pilotage 11 est configuré pour piloter le fonctionnement du dispositif d'assistance hydraulique 2 alternativement en réponse à une commande d'engagement ou désengagement, ou de sa propre initiative, à des fins d'auto-maintenance, sans avoir reçu une commande d'engagement et/ou de désengagement. En effet, la mise en service de la machine hydraulique 21, 23 durant une durée déterminée, puis la désactivation de la machine hydraulique 21, 23, assurent la mise en mouvement d'éléments mobiles de la machine hydraulique 21, 23 pour forcer la circulation de fluide hydraulique au sein de tout ou partie de la machine hydraulique 21, 23. On parle de balayage complet ou partiel de la machine hydraulique 21, 23. Une auto-maintenance régulière du dispositif d'assistance hydraulique 2 est ainsi avantageusement rendue possible.

En référence à la figure 2a, la machine hydraulique peut être une pompe hydraulique de puissance 21. Dans ce cas, la pompe de puissance 21 est reliée, pour son entraînement, à un groupe motopropulseur 31 du véhicule. Les éléments mobiles de la pompe de puissance 21 sont alors configurés pour que leurs mouvements permettent de transformer le couple fourni par le groupe propulseur 31 en différence de pression entre l'entrée 210 et la sortie de fluide 212 de la pompe de puissance 21.

Alternativement, toujours en référence à la figure 2a, la machine hydraulique est un moteur hydraulique 23. Le moteur 23 est relié à une roue 33 du véhicule. Les éléments mobiles du moteur 23 sont alors configurés pour que leurs mouvements permettent de transformer une différence de pression entre l'entrée 230 et la sortie 232 de fluide du moteur 23 en un couple transmis à la roue 33, lorsque l'assistance est engagée. La roue 33 est typiquement une roue porteuse non reliée à la transmission mécanique d'un véhicule 4*2. Lorsque l'assistance est désengagée et que le véhicule est en mouvement, le moteur 23 étant par ailleurs mis en service, les éléments mobiles peuvent être mis en mouvement sous l'action du couple exercé par la roue 33 en rotation. Cependant, il existe en général une limite de vitesse de

véhicule au-dessus de laquelle un module de sécurité 14 du dispositif d'assistance hydraulique 2 désactive automatiquement le moteur hydraulique 23, pour préserver la sûreté du moteur 23.

5 En référence à la figure 2a, le dispositif d'assistance hydraulique peut également comprendre une première machine hydraulique 21, et une deuxième machine hydraulique 23, l'entrée 210 de la première machine 21 étant mise en communication fluïdique avec la sortie 232 de la deuxième machine 23, et l'entrée 230 de la deuxième machine 23 étant mise en communication fluïdique à la sortie 212 de la première machine 21.

10 Typiquement, la première machine 21 peut être une pompe hydraulique de puissance, tandis que la deuxième machine hydraulique 23 peut être un moteur hydraulique. Le circuit hydraulique reliant la pompe de puissance 21 au moteur comprend alors avantageusement une valve de bypass 25. Le module de pilotage est ainsi configuré pour commander la mise en service puis la désactivation de la
15 première machine hydraulique 21 indépendamment de la mise en service puis la désactivation de la deuxième machine hydraulique 23.

Alternativement, en référence à la figure 2b, le dispositif 2 est de type « chaîne à vélo ». Dans ce cas, la première machine hydraulique 21 est reliée à l'essieu avant
20 35 du véhicule, et la deuxième machine hydraulique 23 est reliée à l'essieu arrière 37 du véhicule. La première machine 21 et la deuxième machine hydrauliques 23 peuvent alors être configurées pour alternativement assurer la fonction de pompe de puissance ou de moteur, suivant les besoins en motricité additionnelle requise par l'un ou l'autre des essieux 35, 37. Le module de pilotage 11 est alors configuré pour mettre en œuvre la mise en service et/ou la désactivation des machines 21, 23
25 de manière simultanée.

Différents modes de réalisation d'un système d'auto-maintenance 1 d'un dispositif d'assistance hydraulique d'un véhicule vont maintenant être décrits, en référence aux figures 1a à 1f.

30

Un dispositif d'assistance hydraulique 2 comprend généralement un réservoir 12 et une pompe de gavage 10, la pompe de gavage 10 comprenant :

- une entrée de fluïde 100 mise en communication fluïdique avec le réservoir 12, et
- 35 – une sortie de fluïde 102 mise en communication fluïdique avec la machine

hydraulique 21, 23,

La pompe de gavage 10 peut être électrique ou être reliée au groupe motopropulseur 31 du véhicule. La pompe de gavage 10 est par ailleurs configurée pour faire circuler un fluide hydraulique alternativement :

- 5 – depuis le réservoir 12 vers la machine hydraulique 21, 23 pour mettre en service la machine hydraulique 21, 23 de sorte à y mettre en mouvement les éléments mobiles de mise en service 211, 231, et à y maintenir une pression suffisante pour maintenir la machine 21, 23 en service, et
- 10 – depuis la machine hydraulique 21, 23 vers le réservoir 12 pour désactiver la machine hydraulique 21, 23, entraînant ainsi une diminution de la pression à l'intérieur de la machine hydraulique 21, 23 et mettant également en mouvement les éléments mobiles de mise en service 211, 231.

Typiquement, en référence aux figures 1a, 1d et 1e la machine hydraulique 23, 21 possède une entrée de fluide 230, 210 mise en communication fluidique avec la sortie de fluide 102 de la pompe de gavage 10, et une sortie de fluide, par exemple le gicleur de fuite 233, 213, mise en communication fluidique avec le réservoir 12, par exemple au moyen du drain 235, 215. Dans ce cas, le module de pilotage 11 commande la mise en service de la machine hydraulique 23 par activation de la pompe de gavage 10 qui débite le fluide hydraulique dans la machine hydraulique 23. De même, le module de pilotage 11 commande la désactivation de la machine hydraulique 23 par désactivation de la pompe de gavage 10, ce qui entraîne une évacuation du fluide depuis la machine hydraulique 23 vers le réservoir 12, via le drain 235.

Alternativement, en référence aux figures 1c et 1f, la machine hydraulique 23, 21 possède un orifice d'entrée-sortie de fluide 230, 210 mis en communication fluidique avec la sortie de fluide 102 de la pompe de gavage 10, la pompe de gavage 10 fonctionnant en outre par contra rotation, c'est-à-dire qu'elle est configurée pour débiter du fluide hydraulique depuis le réservoir 12 vers la machine hydraulique 23 et réciproquement, par l'intermédiaire d'un seul conduit de communication fluidique. Le fonctionnement d'une telle pompe de gavage 10 est par exemple décrite dans la demande de brevet FR 3 033 529 au nom de la Demanderesse. Dans ce cas le module de pilotage 11 commande la mise en service de la machine hydraulique 23 par activation de la pompe de gavage 10 dans un premier sens de débit, et la désactivation par activation de la pompe de gavage 10 dans un second sens de

débit, opposé au premier sens.

Avantageusement, en référence aux figure 1c à 1f, la pompe de gavage 10 comprend une crépine 101 disposée entre le réservoir 12 et l'entrée de fluide 100 de la pompe de gavage 10, et un filtre principal 103 disposée entre la sortie 102 de la pompe de gavage 10, et le circuit d'assistance hydraulique 27. La crépine 101 et le filtre principal 103 filtrent le fluide en provenance du réservoir 12, de sorte à préserver le dispositif d'assistance hydraulique 2 de l'ingestion de pollutions particulières. La crépine 101 et le filtre principal 103 sont particulièrement utiles lorsque le fluide hydraulique est usagé et/ou a été soumis à des températures importantes.

Cependant, la crépine 101 et le filtre principal 103 ont tendance à se colmater au bout d'un certain temps de fonctionnement du dispositif d'assistance hydraulique 2. Le fonctionnement du module de pilotage 11 du système d'auto-maintenance 1 permet alors, en plus du balayage de la machine hydraulique 21, 23, de décolmater la crépine 101 et/ou le filtre principal 103.

Dans un mode de réalisation du système d'auto-maintenance 1 illustré sur la figure 1c, c'est la mise en service et la désactivation successive de la machine hydraulique 21, 23, par activation successive de la pompe de gavage 10 dans deux sens de débit opposés, qui assure une circulation du fluide hydraulique à travers la crépine 101 successivement dans deux sens de circulation opposés. Au moment de la désactivation de la machine hydraulique 21, 23, le flux inverse de fluide hydraulique permet de décolmater la crépine 101 en relâchant dans le réservoir les impuretés qu'elle a accumulées.

Dans un autre mode de réalisation illustré sur la figure 1d, la pompe de gavage 10 fonctionne classiquement, et le système d'auto-maintenance 1 comprend en outre une valve de mise à vide 104 commandée par le module de pilotage 11. La valve de mise à vide 24 permet de vidanger tout ou partie du circuit d'assistance hydraulique 27, de préférence en étant reliée à la branche haute pression du circuit d'assistance hydraulique 27 la plus probable (i.e. comme illustré sur la figure 1d, en marche avant), et/ou les éléments mobiles indépendants 211. Pour se faire, la valve de mise à vide 104 est mobile entre une position passante et une position isolante, sur commande du module de pilotage 11. Dans ce cas, le module de pilotage 11 commande la mise en service de la machine hydraulique 21, 23 par activation de la pompe de gavage 10 qui débite le fluide hydraulique dans la machine hydraulique 21, 23, la valve de mise à vide 104 étant isolante. De même, le module de pilotage

11 commande la désactivation de la machine hydraulique 21, 23 par désactivation de la pompe de gavage 10 et commande la valve de mise à vide 104 en mode passante, ce qui entraîne une évacuation du fluide depuis la machine hydraulique 23, 21 vers le réservoir 12, via le drain 215 et le circuit fluidique 29, tous deux reliés à la crépine 101. Le flux retour de fluide hydraulique permet de décolmater la crépine 101 en relâchant dans le réservoir les impuretés qu'elle a accumulées. Alternativement, la pompe de gavage 10 est à contra-rotation, et la mise en service ainsi que la désactivation successive de la machine hydraulique 21, 23, par activation successive de la pompe de gavage 10 dans deux sens de débit opposés, assure une circulation du fluide hydraulique à travers la crépine 101 et le filtre principale 103 successivement dans deux sens de circulation opposés.

Dans un mode de réalisation alternatif illustré en figure 1e, le système d'auto-maintenance 1 comprend, outre la valve de mise à vide 104, un sélecteur basse pression 270 (ou « inverse shuttle valve », dans la terminologie anglo-saxonne) reliant les deux lignes du circuit d'assistance hydraulique 27 à la ligne de gavage. Cela permet de gaver la ligne du circuit d'assistance hydraulique 27 qui a toujours la pression la plus basse. Le sélecteur 270 laisse ouvert en permanence la ligne de plus basse pression avec la ligne de gavage. Un tel sélecteur 270 est par exemple décrit dans la demande FR 3 033 529 au nom de la Demanderesse, et ne sera pas plus détaillé ici. Ainsi, le module de pilotage 11 commande la mise en service de la machine hydraulique 21, 23 par activation de la pompe de gavage 10 qui débite le fluide hydraulique dans la machine hydraulique 21, 23, la valve de mise à vide étant isolante. De même, le module de pilotage 11 commande la désactivation de la machine hydraulique 21, 23 par désactivation de la pompe de gavage 10 et commande la valve de mise à vide 104 en mode passante. D'une part, ceci entraîne une évacuation du fluide depuis la ligne haute pression du circuit d'assistance hydraulique 27 et de la machine hydraulique 21, 23 vers le réservoir 12, via respectivement le circuit fluidique 29 et le drain 215, tous deux reliés à la crépine 101. D'autre part, ceci entraîne une évacuation du fluide depuis la ligne basse pression du circuit d'assistance hydraulique 27 vers le réservoir 12, via le filtre principal 103. Un décolmatage du filtre principale 103 et de la crépine 101 est alors avantageusement obtenu par ces retours de flux. Alternativement, la pompe de gavage 10 est à contra-rotation, et la mise en service ainsi que la désactivation successive de la machine hydraulique 21, 23, par activation successive de la pompe de gavage 10 dans deux sens de débit opposés, assure une circulation du fluide

hydraulique à travers la crépine 101 et le filtre principale 103 successivement dans deux sens de circulation opposés.

Dans un mode de réalisation illustré en figure 1f, le système d'auto-maintenance 1 comprend, outre le sélecteur basse pression 270, un filtre secondaire 105 disposé
5 entre le filtre principal 103 et la sortie 102 de la pompe de gavage 10. Parallèlement au filtre secondaire 105 se trouve un clapet de by-pass 107. En outre, le circuit
fluidique 29 de mise à vide des éléments mobiles indépendants 211 est relié à la sortie du filtre principal 103. Ainsi, lorsque le module de pilotage 11 commande la
mise en service de la machine hydraulique 21, 23 par activation de la pompe de
10 gavage 10 qui débite le fluide hydraulique dans la machine hydraulique 21, 23, le flux passe par le clapet 107. Puis, lorsque le module de pilotage 11 désactive la
pompe de gavage 10, le fluide reflue par le circuit fluidique 29 et la ligne basse pression via le sélecteur 270 à travers le filtre principal 103 qui décharge alors ses
impuretés dans le filtre secondaire 105. Alternativement, la pompe de gavage 10 est
15 à contra-rotation, et la mise en service ainsi que la désactivation successive de la machine hydraulique 21, 23, par activation successive de la pompe de gavage 10
dans deux sens de débit opposés, assure une circulation du fluide hydraulique à travers le filtre principale 103 successivement dans deux sens de circulation
opposés, avec rétention des impuretés au retour par le filtre secondaire 105.

20 En tout état de cause, dans un système 1 configuré pour assurer une auto-maintenance continue du dispositif d'assistance hydraulique 2, le module de pilotage 11 commande la pompe de gavage 10 et/ou la valve de mise à vide 104
préférentiellement de manière indépendante d'une commande d'engagement ou de désengagement de l'assistance à la traction du véhicule. Ceci autorise un balayage
25 fluide de tout ou partie de la machine hydraulique 21, 23 et/ou un décolmatage de la crépine 101 et du filtre principal 103 qui soient réguliers, même si l'assistance n'est pas requise par ailleurs. En outre, pour une mise en service et une
désactivation rapide de l'assistance hydraulique, il est préférable que le système d'auto-maintenance 1 comprenne la valve de mise à vide 104 et/ou la pompe de
30 gavage à contra-rotation 10.

Dans un premier mode de réalisation, en référence aux figures 1b et 1c à 1f, les éléments mobiles de mise en service 211 sont indépendants, par exemple
constituent un embrayage à disque 211, permettant d'engager ou de désengager la
35 machine 21 de son arbre d'entraînement (non représenté).

Le module de pilotage 11 est alors configuré pour commander la mise en service puis la désactivation de la machine hydraulique 21 :

- le véhicule étant en mouvement, le balayage étant assuré par la circulation du fluide hydraulique lors de la transmission des mouvements du couple moteur du groupe motopropulseur 31 ou de la roue 33 aux éléments mobiles de la machine hydraulique 21 en service, ou
- le véhicule étant à l'arrêt, le balayage étant partiellement assuré par les seuls mouvements des éléments mobiles de mise en service 211 lors de de la mise en service et de la désactivation successifs de la machine hydraulique 21.

Le module de pilotage 11 commande la mise en service et/ou la désactivation de la machine hydraulique 21 en particulier de manière indépendante d'une commande d'engagement et/ou de désengagement de l'assistance. Ceci autorise un balayage fluide partiel ou complet de la machine hydraulique 21, même si l'assistance n'est pas requise par ailleurs.

Dans un deuxième mode de réalisation, en référence aux figures 1a et 1c à 1f, les éléments mobiles de mise en service 231 sont dépendants, par exemple comprennent des pistons radiaux rétractables 231.

Le module de pilotage 11 est alors configuré pour commander la mise en service puis la désactivation de la machine hydraulique 23 :

- le véhicule étant en mouvement, le balayage étant assuré par la circulation du fluide hydraulique lors de la transmission des mouvements du couple moteur du groupe motopropulseur 31 ou de la roue 33 aux éléments mobiles de la machine hydraulique 23 en service, ou
- le véhicule étant à l'arrêt, le balayage étant assuré par les mouvements des éléments mobiles de mise en service 231 lors de la mise en service et de la désactivation successifs de la machine hydraulique 23.

De la même manière que dans le premier mode de réalisation, le module de pilotage 11 commande la mise en service et/ou la désactivation de la machine hydraulique 23 en particulier de manière indépendante d'une commande d'engagement et/ou de désengagement de l'assistance. Ceci autorise un balayage fluide plus complet de la machine hydraulique 23, en particulier si l'assistance est requise, et que la machine réalise un tour complet.

En tout état de cause, en référence à la figure 1b, le module de pilotage 11 peut avantageusement comprendre un automate 13 configuré pour mettre en œuvre automatiquement un procédé d'auto-maintenance E d'un dispositif d'assistance hydraulique 2.

En outre, toujours en référence à la figure 1b, le module de pilotage 11 peut comprendre un module 15 d'estimation du niveau d'usure du fluide hydraulique. Ce module 15 peut par exemple mesurer l'intensité du courant consommé par la pompe de gavage 10. L'usure du fluide hydraulique est en effet directement corrélée à la puissance nécessaire pour la mise en pression du circuit hydraulique d'assistance 27. Alternativement, ce module 15 peut estimer le niveau d'usure du fluide hydraulique à partir de l'état de vieillissement de celui-ci. L'état de vieillissement d'un fluide hydraulique est caractérisé par plusieurs paramètres, dont le cisaillement du fluide, l'oxydation du fluide, et sa contamination particulaire. La connaissance de l'ensemble de ces paramètres, seuls ou en combinaison, et de leur évolution lors du fonctionnement du dispositif d'assistance hydraulique 2, permet notamment d'estimer la viscosité du fluide hydraulique en fonction de sa température. La viscosité du fluide hydraulique peut également être déterminée directement par des capteurs configurés à ce effet., En tout état de cause, le module de pilotage 11 est alors configuré pour recevoir une information relative à l'état d'usure du fluide hydraulique.

En référence à la figure 3, on va à présent décrire un procédé d'auto-maintenance E d'un dispositif d'assistance hydraulique 2 d'un véhicule, le procédé d'auto-maintenance E étant mis en œuvre par un système d'auto-maintenance 1 selon l'un quelconque des modes de réalisation précédemment décrits.

Un tel procédé E comprend les étapes consistant à :

- mettre en service E1 la machine hydraulique 21, 23 durant une durée déterminée, puis
- désactiver E2 la machine hydraulique 21, 23 à l'issue de ladite durée.

Ceci assure un balayage de tout (balayage complet) ou partie (balayage partiel) de la machine hydraulique 21, 23 par la mise en mouvement des éléments mobiles pour forcer la circulation de fluide hydraulique, les étapes de mise en service E1 et de désactivation E2 étant en outre mises en œuvre indépendamment d'une commande d'engagement et/ou de désengagement de l'assistance. Ceci assure

une auto-maintenance régulière du dispositif d'assistance hydraulique 2, même si l'assistance n'est pas requise par ailleurs, notamment si elle est rarement requise.

Avantageusement, l'étape de désactivation E2 peut également être mise en œuvre par le module de sécurité 14 en vue de préserver la sûreté de la machine hydraulique 21, 23 lorsque le véhicule atteint des vitesses trop importantes.

De manière encore plus avantageuse, l'alternance des étapes de mise en service E1 et de désactivation E2 est répétée successivement à une fréquence donnée, par exemple dix fois de suite, de sorte à homogénéiser le balayage de la machine hydraulique 21, 23. Cette alternance peut être préenregistrée par un utilisateur ou le constructeur.

La durée de l'étape de mise en service E1 peut être préenregistrée par le constructeur du système d'auto-maintenance 1. Alternativement, dans le cas où la machine hydraulique 23 est reliée à une roue 33 de véhicule, la machine hydraulique 23 est mise en service pendant une durée correspondant à un tour de roue 23.

Avantageusement, le procédé E est mis en œuvre à une cadence donnée, ladite cadence pouvant être fonctionnelle et/ou temporelle, par exemple une fois tous les mois de fonctionnement du véhicule. Par cadence fonctionnelle, on comprend que le procédé E est mis en œuvre à une cadence qui dépend de la manière dont le dispositif d'assistance hydraulique 2 est utilisé, par exemple à chaque fois que le véhicule a parcouru une distance donnée, lorsque le véhicule atteint un taux d'emploi ou un taux de charge définis, ou quand des seuils de pression sont atteints dans le circuit hydraulique d'assistance 27.

Avantageusement, le procédé E est mis en œuvre à partir d'un niveau d'usure donné du fluide

Dans un premier mode de réalisation du procédé E, en référence à la figure 4a, l'assistance n'est pas requise par ailleurs.

Dans ce cas, si le véhicule est en mouvement, alors le procédé est mis en œuvre pour une plage donnée de vitesse du véhicule, par exemple la vitesse du véhicule étant comprise entre 0 et 40 km/h. Au-delà d'un certain niveau de vitesse de véhicule, mettre en service la machine hydraulique sur une roue peut détériorer ladite machine.

Alternativement, le procédé E peut être mis en œuvre tandis que le véhicule est à l'arrêt, typiquement à un feu routier, de manière préférentielle à chaque mise en route du véhicule. Ceci présente l'avantage de ne pas interférer avec la conduite du

véhicule. Dans ce cas, si les éléments mobiles de mise en service 211 sont indépendants, alors le balayage n'est que partiel.

De manière préférentielle, l'étape de mise en service E1 est mise en œuvre sur une durée correspondant à une rotation complète d'une machine hydraulique 21, 23 du
5 véhicule, ce qui permet de faire bouger toutes les pièces, et de renouveler entièrement le fluide hydraulique contenu dans les cylindres de la machine 21, 23, mais aussi de faire circuler le fluide hydraulique dans les conduites plus complètement. En particulier si une rotation d'une machine 21, 23 correspond à un tour de roue 33, la durée correspondra à une rotation complète d'une roue 33.

10 Dans un second mode de réalisation du procédé E, toujours en référence à la figure 4a, l'assistance est requise par ailleurs.

Dans ce cas, si le véhicule est en mouvement, le procédé E n'est pas mis en œuvre, et le balayage est assuré par le fonctionnement nominal du dispositif d'assistance hydraulique 2.

15 Alternativement, le procédé E peut être mis en œuvre tandis que le véhicule est à l'arrêt, typiquement à un feu routier, de manière préférentielle à chaque mise en route du véhicule. Dans ce cas, si les éléments mobiles de mise en service 211 sont indépendants, alors le balayage n'est que partiel.

20 Dans un troisième mode de réalisation du procédé E, en référence à la figure 4b, le dispositif d'assistance comprend un réservoir 12, une pompe de gavage, de préférence à contra-rotation 10 et un ensemble de filtres, par exemple une crépine 101 et un filtre principal 103, comme précédemment décrit. Dans ce mode de réalisation, outre le balayage de la machine hydraulique, un décolmatage des filtres
25 101, 103 est avantageusement obtenu.

Le procédé E comprend alors les étapes consistant à mettre en service E1 la machine hydraulique 21, 23 durant une durée déterminée, par exemple par activation de la pompe de gavage 10, et à désactiver E2 la machine hydraulique 21, 23, à l'issue de l'étape de mise en service E1, de sorte à faire circuler du fluide
30 hydraulique à travers les filtres 101, 103 successivement dans deux sens de circulation opposés. Comme précédemment décrit, la désactivation E2 peut être mise en œuvre par désactivation de la pompe de gavage 10, et reflux du fluide hydraulique vers le réservoir 12, ou par activation de la pompe de gavage 10 en sens contraire, si celle-ci est à contra-rotation. En outre, comme précédemment
35 décrit, les étapes de mise en service E1 et de désactivation 2 sont mises en œuvre

indépendamment d'une commande d'engagement et/ou de désengagement de l'assistance.

Avantageusement, le procédé E peut alors être mis en œuvre l'assistance étant requise par ailleurs. Dans ce cas, si le véhicule est en mouvement, l'étape de désactivation E2 coupe momentanément l'assistance. Le procédé E prévoit alors
5 une étape de remise en service E3 consécutive à l'étape de désactivation E2, de sorte à assurer la sûreté du véhicule. De manière préférentielle, l'étape de désactivation E2 est mise en œuvre sur une durée correspondant à une rotation de roue 33 du véhicule. En particulier si une rotation d'une machine 21, 23 correspond
10 à un tour de roue 23, la durée correspondra à une rotation complète d'une roue 23.

Le procédé E permet la mise en mouvement régulière des pièces du dispositif d'assistance hydraulique 2, même s'il n'est pas utilisé, ce qui évite d'avoir des usures ou des corrosions localisées au points de contact de pièces immobiles,
15 il évite d'avoir du fluide hydraulique immobile qui pourrait recevoir des cycles thermiques répétés, et il évite d'avoir une sédimentation ou une polymérisation du fluide hydraulique. Egalement, il permet un décolmatage de filtres 101, 103. Par ses effets, il permet de garder le dispositif d'assistance hydraulique 2 opérationnel plus
20 longtemps, entre deux intervalles de vidange du fluide hydraulique. Il peut en outre permettre d'espacer les dates de vidange, et donc de diminuer le coût d'exploitation du système.

Le système d'auto-maintenance 1 peut être utilisé au profit de tout dispositif d'assistance hydraulique à la traction, en particulier pour transformer un véhicule 4x2 en véhicule 4x4, ou pour assister des roues porteuses d'un véhicule, par
25 exemple des roues directrices de camion, des essieux porteurs de camion ou de remorque, des essieux porteurs de machines de chantier ou agricoles, des transmissions hydrauliques temporaires basse vitesse pour véhicules de service ou de travaux, désignées sous le nom de « creep drive », ou des véhicules ou engins convertibles route / rail.

30

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'auto-maintenance (E) d'un dispositif d'assistance hydraulique (2) d'un véhicule, ledit dispositif (2) comprenant :

- 5
- une machine hydraulique (21, 23),
 - un réservoir (12),
 - un filtre (101, 103),
 - une pompe de gavage (10) comprenant :
 - 10
 - une entrée de fluide (100) mise en communication fluidique avec le réservoir (12), et
 - une sortie de fluide (102) mise en communication fluidique avec la machine hydraulique (21, 23),

le dispositif (2) étant configurée pour faire circuler un fluide hydraulique alternativement :

- 15
- depuis le réservoir (12) vers la machine hydraulique (21, 23), par action de la pompe de gavage (10), pour mettre en service la machine hydraulique (21, 23) et ainsi engager l'assistance hydraulique, et
 - depuis la machine hydraulique (21, 23) vers le réservoir (12) pour désactiver la machine hydraulique (21, 23) et ainsi désengager l'assistance hydraulique,
- 20
- l'engagement et le désengagement de l'assistance étant pilotable sur commande,

le procédé (E) comprenant les étapes consistant à :

- 25
- mettre en service (E1) la machine hydraulique (23) durant une durée déterminée, et
 - désactiver (E2) la machine hydraulique (23), à l'issue de l'étape de mise en service (E1),
- de sorte à faire circuler du fluide hydraulique à travers le filtre (101, 103) successivement dans deux sens de circulation opposés,

30 les étapes de mise en service (E1) et de désactivation (E2) étant mises en œuvre indépendamment d'une commande d'engagement et/ou de désengagement de l'assistance.

2. Procédé (E) selon la revendication 1, dans lequel le procédé (E) est mis en œuvre pour une plage donnée de vitesse du véhicule, par exemple la vitesse du véhicule étant comprise entre 0 et 40 km/h.
- 5 3. Procédé (E) selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel l'alternance des étapes de mise en service (E1) et de désactivation (E2) est répétée successivement à une fréquence donnée, par exemple dix fois de suite.
- 10 4. Procédé (E) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel l'assistance est engagée, le procédé (E) étant alors alternativement mis en œuvre :
 - le véhicule étant en mouvement, l'assistance étant alors en partie désengagée lors de l'étape de désactivation (E2), ou
 - le véhicule étant à l'arrêt.
- 15 5. Procédé (E) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel l'assistance est désengagée, le procédé étant alternativement mis en œuvre le véhicule étant en mouvement, ou le véhicule étant à l'arrêt.
- 20 6. Procédé (E) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le procédé (E) est mis en œuvre à chaque mise en route du véhicule.
- 25 7. Procédé (E) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel le procédé (E) est mis en œuvre à une cadence donnée, ladite cadence pouvant être
 - fonctionnelle, par exemple à chaque fois que le véhicule a parcouru une distance donnée, et/ou
 - temporelle, par exemple une fois tous les mois de fonctionnement du véhicule.
- 30 8. Procédé (E) selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel le procédé (E) est mis en œuvre à partir d'un niveau d'usure donné du fluide hydraulique.
- 35 9. Système d'auto-maintenance (1) d'un dispositif d'assistance hydraulique (2) d'un véhicule, ledit dispositif (2) comprenant :
 - une machine hydraulique (21, 23),
 - un réservoir (12),

- un filtre (101, 103),
- une pompe de gavage (10), ladite pompe de gavage (10) comprenant
 - une entrée de fluide (100) mise en communication fluïdique avec le réservoir (12), et
 - 5 ○ une sortie de fluide (102) mise en communication fluïdique avec la machine hydraulique (21, 23),

le dispositif (2) étant configuré pour faire circuler un fluide hydraulique alternativement :

- 10 • depuis le réservoir (12) vers la machine hydraulique (21, 23) par action de la pompe de gavage (10), pour mettre en service la machine hydraulique (21, 23) et ainsi engager l'assistance hydraulique, et
- depuis la machine hydraulique (21, 23) vers le réservoir (12) pour désactiver la machine hydraulique (21, 23) et ainsi désengager l'assistance hydraulique,
- 15 l'engagement et le désengagement de l'assistance étant pilotable sur commande,

ledit système (2) comprenant un module de pilotage (11) configuré pour mettre en œuvre un procédé (E) selon l'une des revendications 1 à 8.

- 20 **10.** Système d'auto-maintenance (1) selon la revendication 9, comprenant une crépine (101) disposée entre le réservoir (12) et l'entrée de fluide (100) de la pompe de gavage (10), et un filtre principal (103) disposé entre la sortie de fluide (102) de la pompe de gavage (10) et la machine hydraulique (230), la crépine (101) et le filtre principal (103) étant configurés pour préserver le dispositif
- 25 d'assistance hydraulique (2) de l'ingestion de pollutions particulières.

- 30 **11.** Système d'auto-maintenance (1) selon la revendication 10, comprenant un filtre secondaire (105) et un clapet de bypass (107), disposés entre le filtre principal (103) et la sortie de fluide (102) de la pompe de gavage (10), le filtre secondaire (105) étant configuré pour décharger les impuretés du filtre principal (103) lors du reflux de fluide hydraulique depuis la machine hydraulique (21, 23).

- 12.** Système d'auto-maintenance (1) selon l'une des revendications 9 à 11, comprenant en outre une valve de mise à vide (104) commandée par le module

de pilotage (11), et configurée pour favoriser le reflux de fluide hydraulique depuis la machine hydraulique (21, 23).

- 5 **13.** Véhicule comprenant un dispositif d'assistance hydraulique (2) et un système d'auto-maintenance (1) selon l'une des revendications 9 à 12.

FIG. 1d

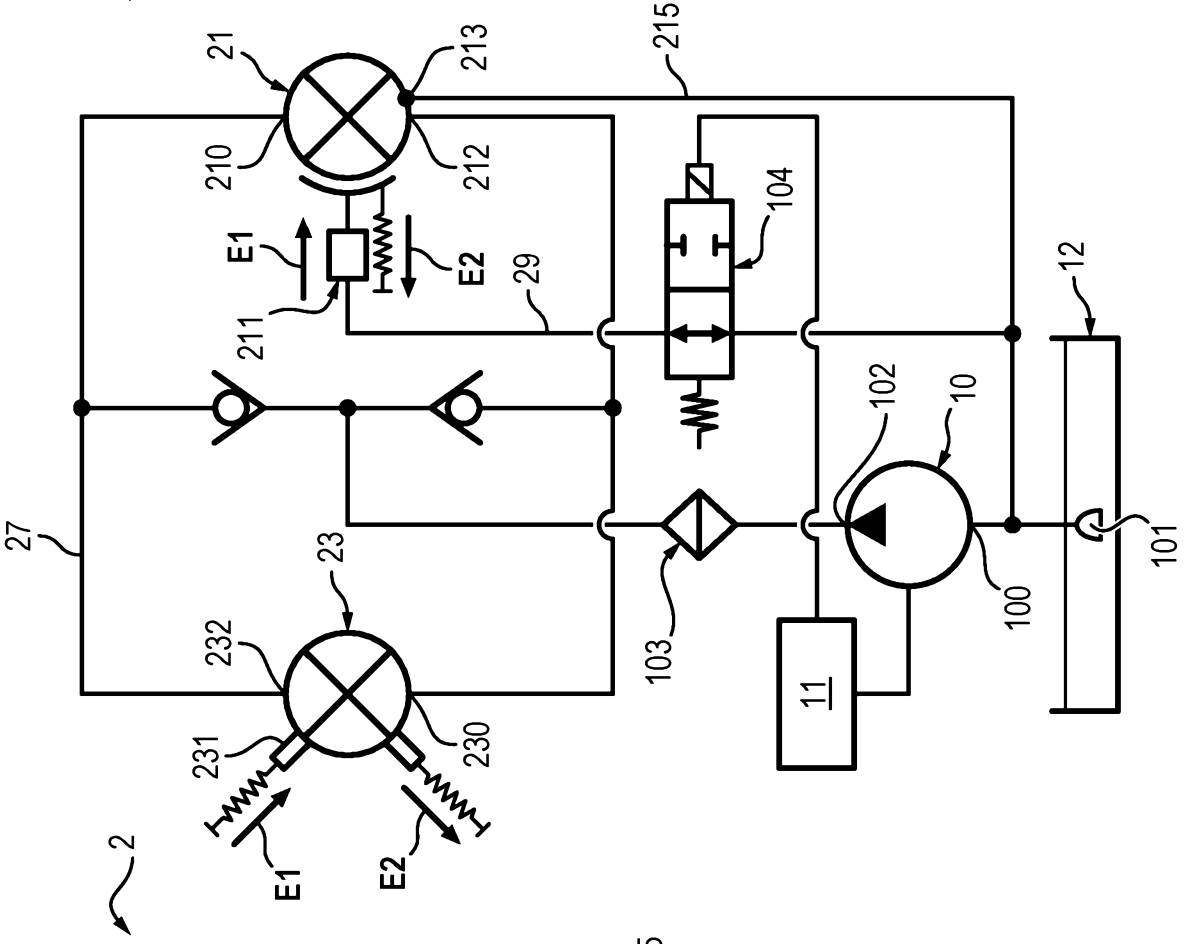


FIG. 1c

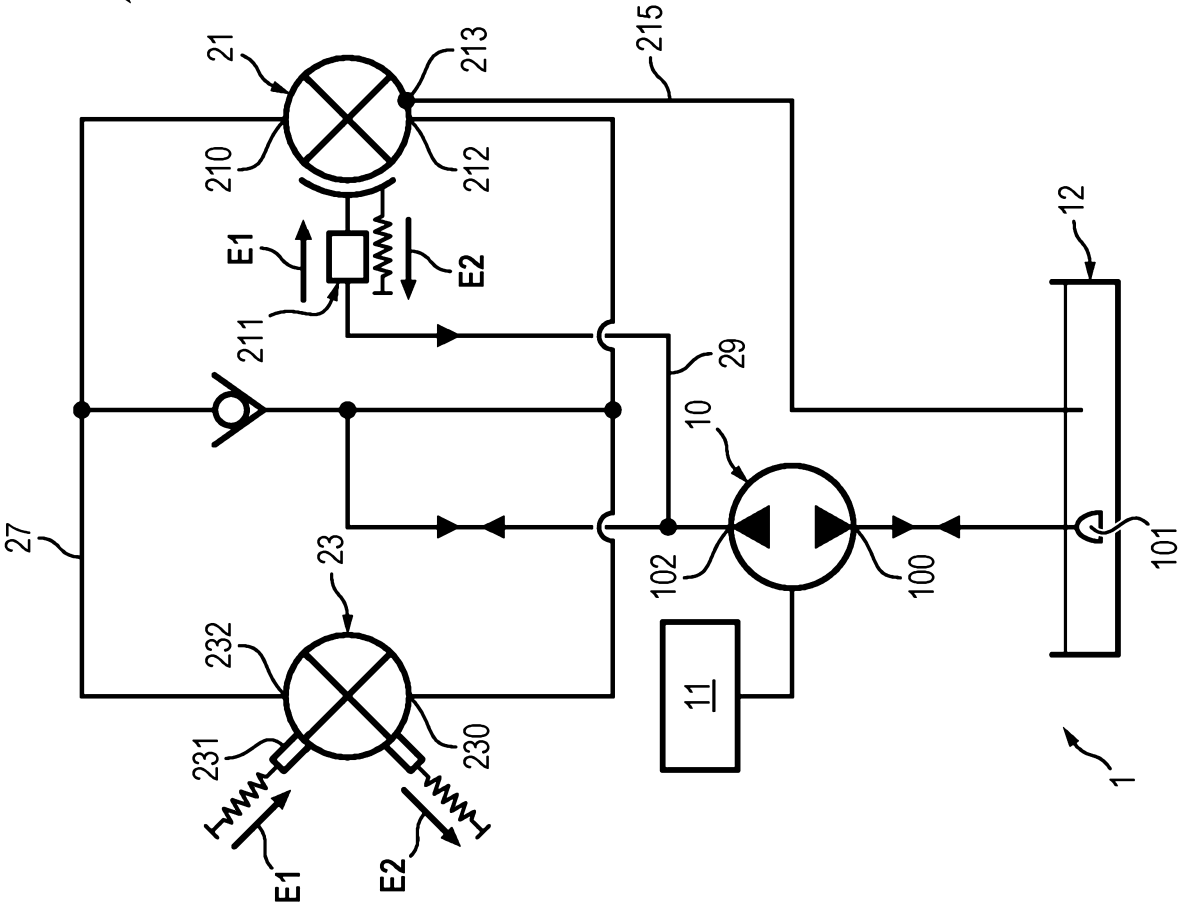


FIG. 1e

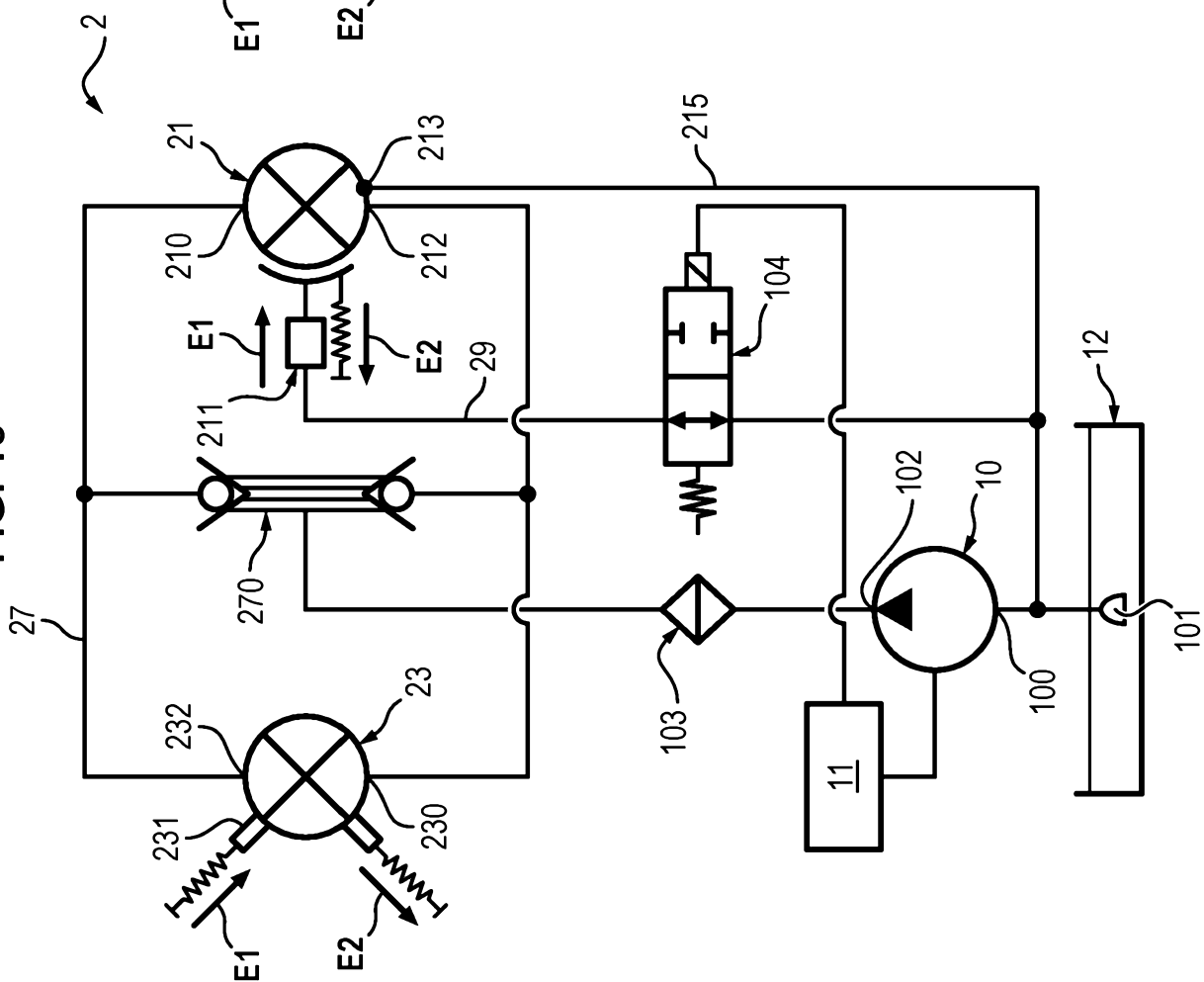
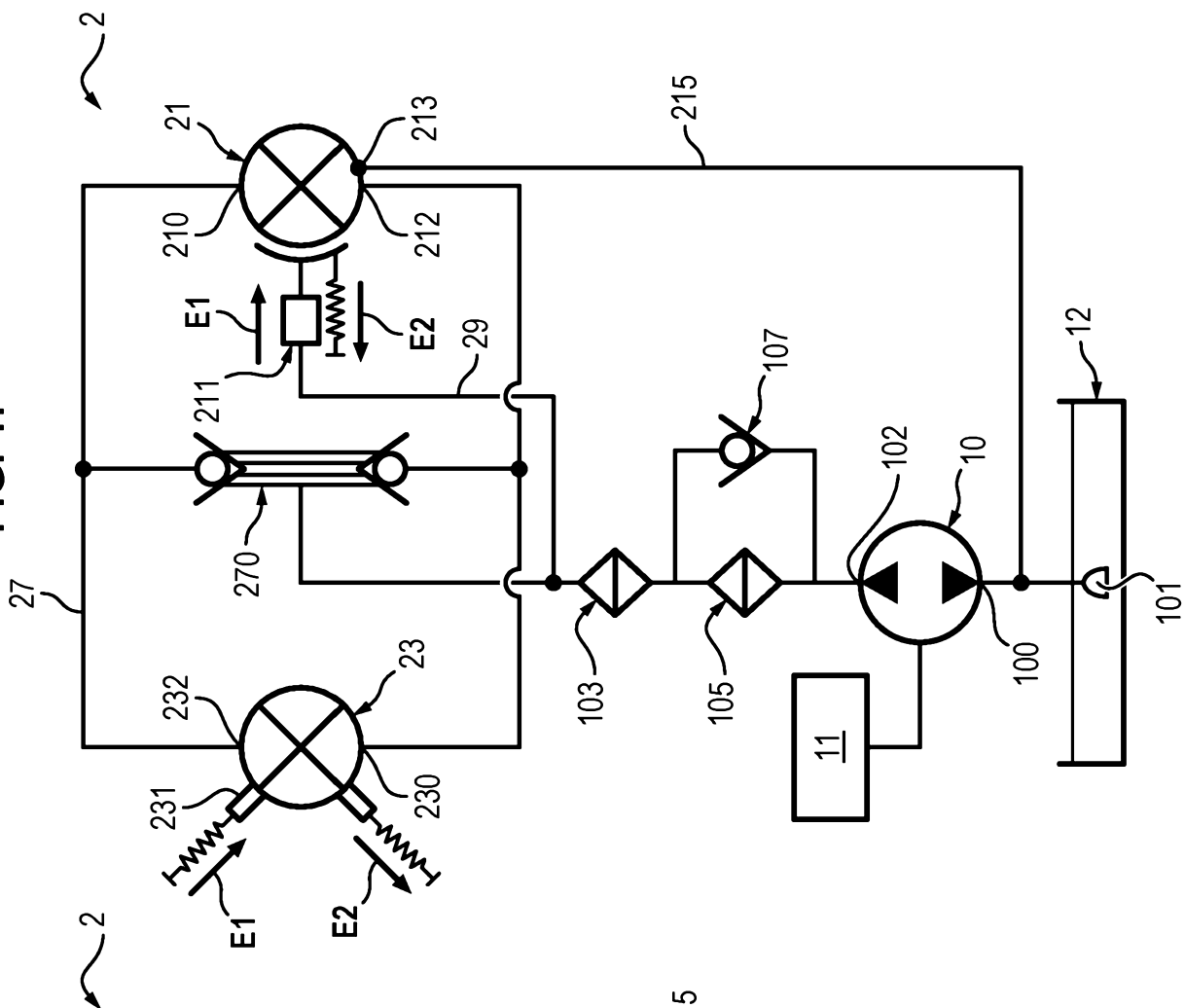


FIG. 1f



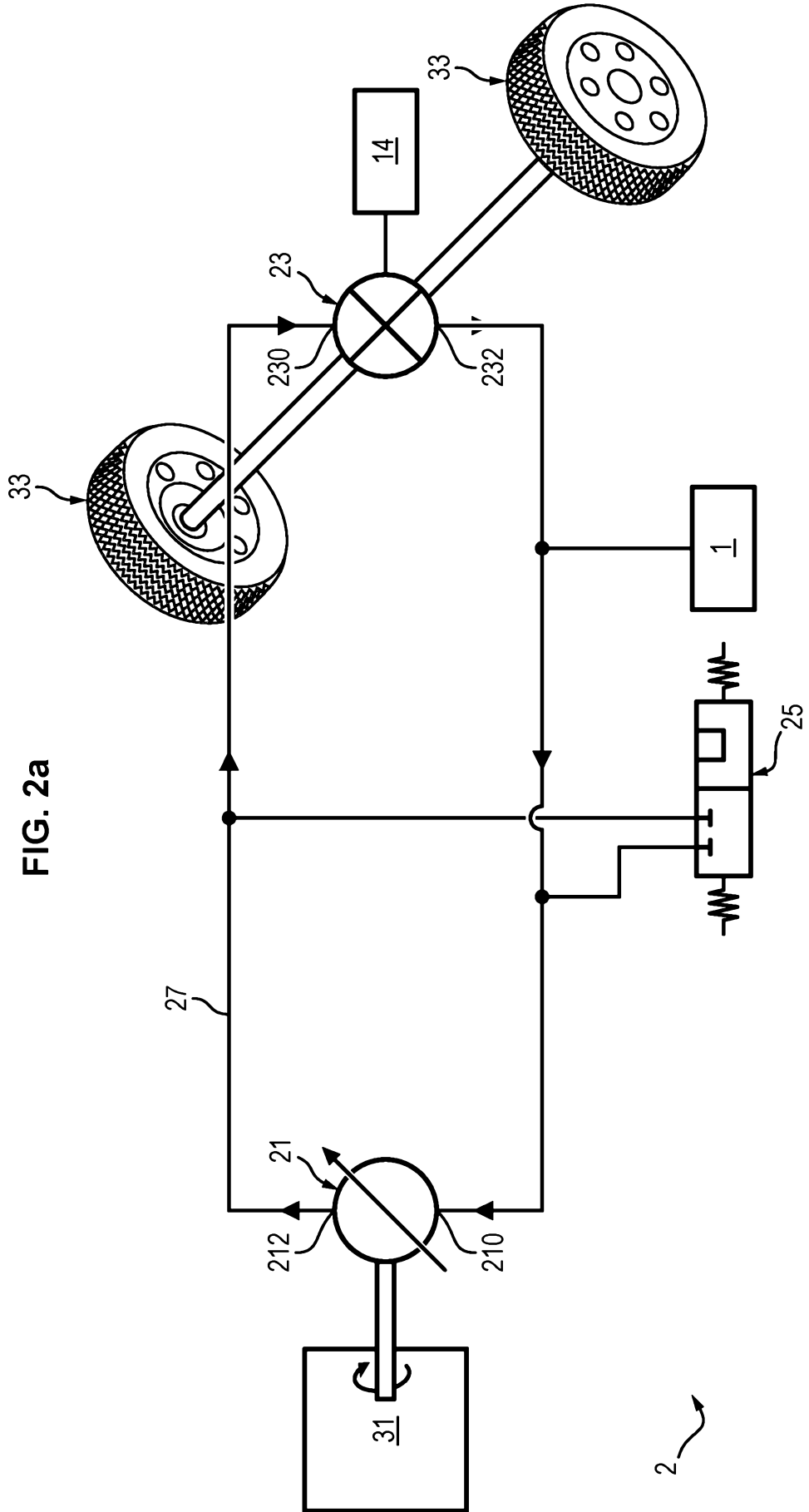


FIG. 2a

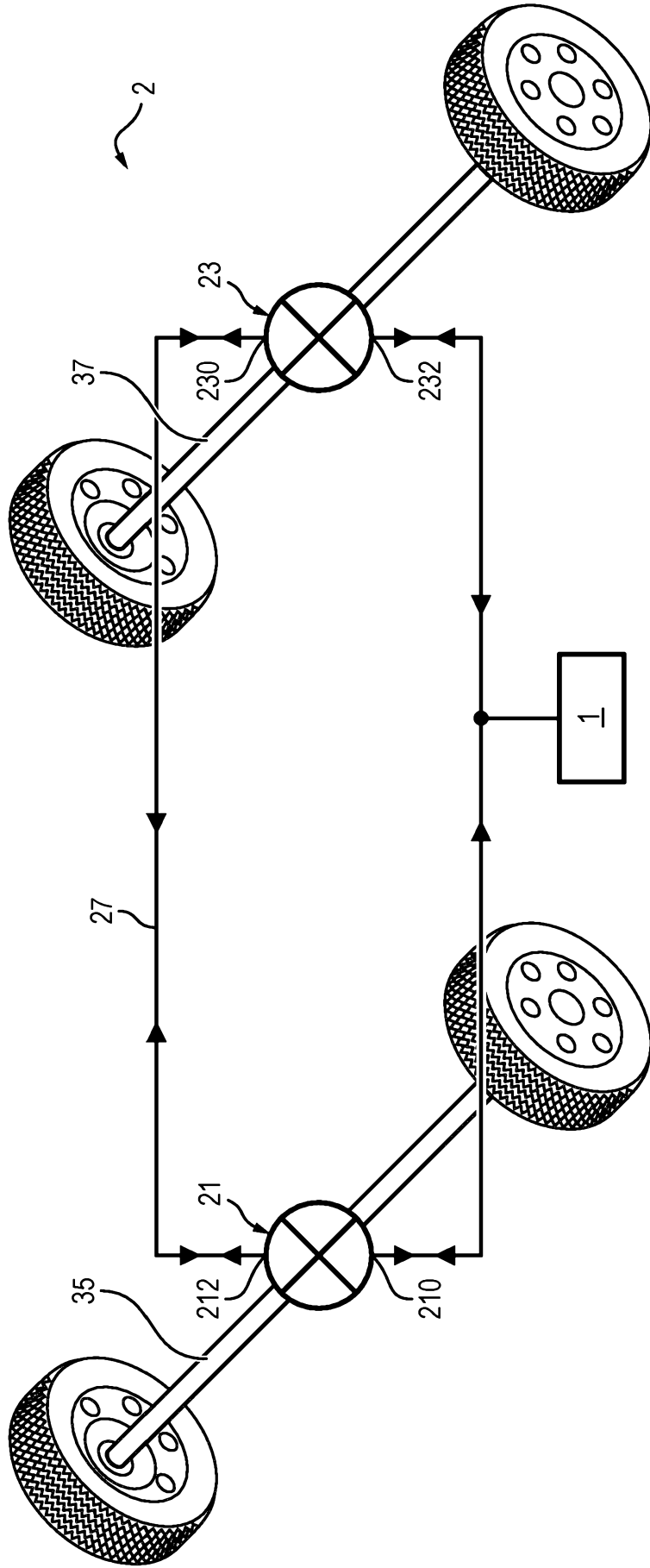


FIG. 2b

FIG. 3

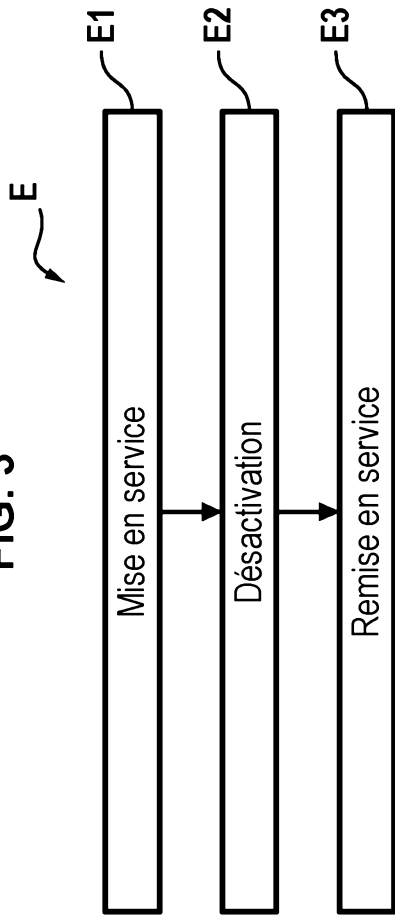


FIG. 4a

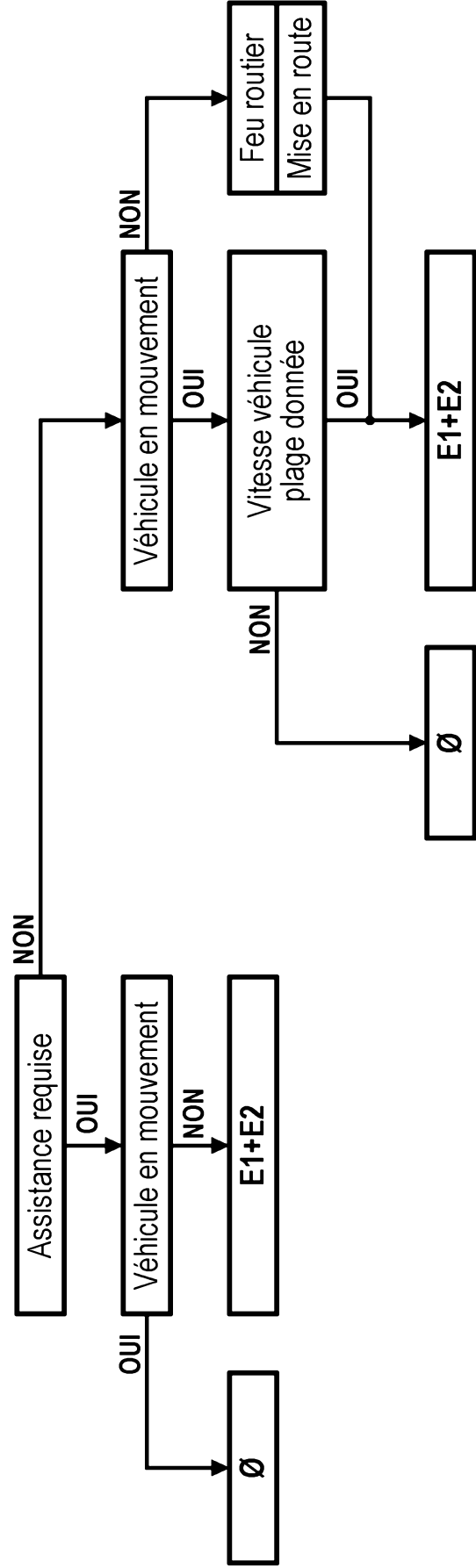
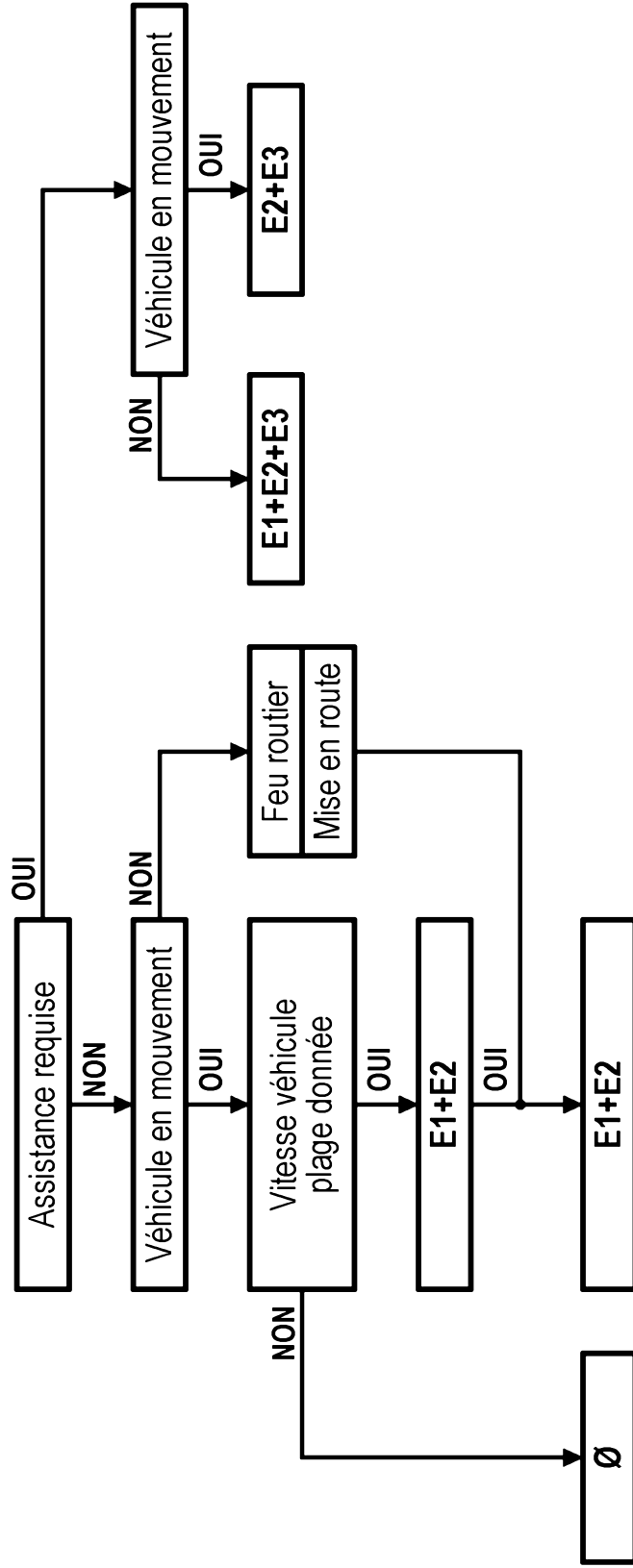


FIG. 4b



**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement
nationalFA 846422
FR 1759439

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,D	FR 3 033 529 A1 (POCLAIN HYDRAULICS IND [FR]) 16 septembre 2016 (2016-09-16) * le document en entier *	1-13	F16H61/4139 F16H61/4192 B60K17/356 B01D29/66 B01D35/02
A	US 2013/244830 A1 (QUEHENBERGER JOHANNES [AT] ET AL) 19 septembre 2013 (2013-09-19) * alinéa [0010]; figures * * revendications 1,2 *	1-13	
A	US 2006/122032 A1 (HEIER WOLFGANG [FR] ET AL) 8 juin 2006 (2006-06-08) * alinéas [0034] - [0039]; figures *	1-13	
A	US 6 307 376 B1 (ALEXANDER RANDY [US] ET AL) 23 octobre 2001 (2001-10-23) * colonne 13, ligne 45 - colonne 14, ligne 6; figures *	1-13	
A	US 2015/204354 A1 (KRITTIAN LUKAS [DE]) 23 juillet 2015 (2015-07-23) * abrégé; figure 1 *	1-13	
A	US 2004/094227 A1 (FEW JEFFREY P [US]) 20 mai 2004 (2004-05-20) * abrégé; figures *	1-13	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F16H B60K B60S B60W
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
26 juin 2018		Meritano, Luciano	
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	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1759439 FA 846422**

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 **26-06-2018**

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 3033529	A1	16-09-2016	BR 112017019473 A2	15-05-2018
			CN 107532711 A	02-01-2018
			EP 3145745 A1	29-03-2017
			EP 3189998 A1	12-07-2017
			FR 3033529 A1	16-09-2016
			JP 2018511017 A	19-04-2018
			US 2018065479 A1	08-03-2018
			WO 2016146489 A1	22-09-2016

US 2013244830	A1	19-09-2013	DE 102008015200 A1	24-09-2009
			JP 5755831 B2	29-07-2015
			JP 2009228900 A	08-10-2009
			US 2009235781 A1	24-09-2009
			US 2013244830 A1	19-09-2013

US 2006122032	A1	08-06-2006	DE 10250734 A1	13-05-2004
			EP 1556242 A1	27-07-2005
			JP 2006504564 A	09-02-2006
			US 2006122032 A1	08-06-2006
			WO 2004039620 A1	13-05-2004

US 6307376	B1	23-10-2001	BR 9907346 A	16-01-2001
			CN 1261589 A	02-08-2000
			DE 69928367 D1	22-12-2005
			DE 69928367 T2	27-07-2006
			EP 1022494 A2	26-07-2000
			ES 2252909 T3	16-05-2006
			JP 2000193706 A	14-07-2000
			KR 20000048218 A	25-07-2000
			US 6307376 B1	23-10-2001

US 2015204354	A1	23-07-2015	CN 104712723 A	17-06-2015
			DE 102013114038 A1	18-06-2015
			US 2015204354 A1	23-07-2015

US 2004094227	A1	20-05-2004	AUCUN	
