

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ Véhicule automoteur à inversion de sens de rotation des roues.

②② Date de dépôt : 30.05.23.

③③ Priorité :

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : MANITOU BF SA — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 06.12.24 Bulletin 24/49.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 09.05.25 Bulletin 25/19.

⑦② Inventeur(s) : VINCONNEAU Maxime.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

⑦③ Titulaire(s) : MANITOU BF SA.

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦④ Mandataire(s) : IPSILON.



Description

Titre de l'invention : Véhicule automoteur à inversion de sens de rotation des roues

- [0001] La présente invention concerne un véhicule automoteur équipé de roues et comprenant un pont avant, un pont arrière, un moteur commun aux deux ponts, chaque pont comprenant un arbre d'entrée rotatif apte à être entraîné en rotation par le moteur commun aux deux ponts, deux sections d'arbre de sortie menées alignées suivant un axe longitudinal et en prise chacune avec une roue du véhicule, un différentiel comprenant au moins un satellite en prise par engrènement avec deux planétaires.
- [0002] Dans un tel véhicule automoteur, en particulier lorsque ce véhicule est un véhicule de manutention de charge, il est avantageux que le véhicule présente au moins une configuration dans laquelle les roues d'un même pont sont entraînées suivant des sens de rotation opposés. Cette configuration permet au véhicule de tourner sur lui-même par entraînement en rotation des roues suivant différents sens à l'aide d'un seul moteur pour s'affranchir d'une tourelle. Toutefois, les solutions mécaniques proposées jusqu'à présent sont complexes, encombrantes et chères.
- [0003] Un but de l'invention est de proposer un véhicule automoteur du type précité dont la conception permet au véhicule de tourner sur lui-même par entraînement en rotation des roues suivant différents sens à l'aide d'un seul moteur pour s'affranchir d'une tourelle sans nuire à la simplicité de la mécanique des ponts dudit véhicule.
- [0004] A cet effet, l'invention a pour objet un véhicule automoteur équipé de roues et comprenant un pont avant, un pont arrière, un moteur commun aux deux ponts, chaque pont comprenant un arbre d'entrée rotatif apte à être entraîné en rotation par le moteur commun aux deux ponts, deux sections d'arbre de sortie menées alignées suivant un axe longitudinal et en prise chacune avec une roue du véhicule, un différentiel comprenant au moins un satellite en prise par engrènement avec deux planétaires caractérisé en ce que pour chaque pont, les planétaires du différentiel sont montés, l'un, solidaire en rotation de l'une des sections d'arbre de sortie, dite première section d'arbre de sortie, l'autre, libre en rotation sur l'autre des sections d'arbre de sortie, dite seconde section d'arbre de sortie, dudit pont, en ce que chaque section d'arbre de sortie porte une pièce rotative solidaire en rotation de l'arbre d'entrée et montée libre en rotation sur la section d'arbre de sortie qui la porte, en ce que lesdites pièces rotatives sont des pièces contrarotatives, en ce que la pièce rotative de la première section d'arbre de sortie forme un élément menant d'entraînement en rotation de l'ensemble planétaire/satellite du différentiel autour d'un axe confondu avec l'axe longitudinal des sections d'arbre de sortie, en ce que la première section d'arbre de sortie porte un organe

d'embrayage dit premier organe d'embrayage, monté solidaire en rotation de la première section d'arbre de sortie et mobile axialement sur ladite première section d'arbre de sortie entre une première position écartée de la pièce rotative portée par la première section d'arbre de sortie et une deuxième position rapprochée de ladite pièce rotative pour un montage solidaire en rotation avec ladite pièce rotative, en ce que la seconde section d'arbre de sortie porte un mécanisme d'embrayage comprenant un organe d'embrayage dit deuxième organe d'embrayage monté solidaire en rotation de ladite seconde section d'arbre de sortie et mobile axialement sur ladite seconde section d'arbre de sortie entre une première position correspondant à un montage solidaire en rotation avec le planétaire monté sur ladite seconde section d'arbre de sortie, et une deuxième position correspondant à un montage solidaire en rotation avec la pièce rotative de la seconde section d'arbre de sortie solidaire en rotation de l'arbre d'entrée, la configuration dans laquelle les premier et deuxième organes d'embrayage sont dans la première position correspondant à une configuration d'entraînement en rotation des roues du pont dans une même direction, la configuration dans laquelle les premier et deuxième organes d'embrayage sont dans la deuxième position correspondant à une configuration d'entraînement en rotation des roues du pont suivant une direction opposée.

- [0005] La solution mécanique permet de ne pas solliciter au moins une partie du différentiel à l'état entraîné en rotation en sens opposé des sections d'arbre de sortie d'un pont et, par suite, de disposer d'une solution mécanique simple et compacte.
- [0006] Selon un mode de réalisation de l'invention, le mécanisme d'embrayage de la seconde section d'arbre de sortie est un mécanisme d'embrayage par crabotage et en ce que l'organe d'embrayage monté solidaire en rotation de la seconde section d'arbre de sortie et mobile axialement sur ladite seconde section d'arbre de sortie est un crabot mobile.
- [0007] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'organe d'embrayage de la première section d'arbre de sortie est un crabot mobile apte à venir, dans la deuxième position, en prise avec des dents portées par la pièce rotative de la première section d'arbre de sortie.
- [0008] Selon un mode de réalisation de l'invention, les roues sont des roues orientables montées à rotation autour d'un axe, dit vertical, perpendiculaire à l'axe des première et deuxième sections d'arbre de sortie, ledit axe s'étendant verticalement à l'état positionné des roues sur une surface plane horizontale. La possibilité d'orienter les roues qui sont des roues directrices facilite la possibilité pour le véhicule de tourner sur lui-même.
- [0009] Selon un mode de réalisation de l'invention, chaque pièce rotative affecte la forme d'une couronne montée libre en rotation sur la section d'arbre de sortie qui la porte,

lesdites pièces rotatives étant en prise avec l'arbre d'entrée via un pignon conique équipant ledit arbre d'entrée. Il en résulte un montage résistant sur le plan mécanique.

- [0010] Selon un mode de réalisation de l'invention, la pièce rotative de la première section d'arbre de sortie est reliée par l'intermédiaire de bras aux satellites du différentiel pour former une coquille ou cage rotative dudit différentiel.
- [0011] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'organe d'embrayage du mécanisme d'embrayage de la seconde section d'arbre de sortie de l'un des ponts est monté cinématiquement solidaire en déplacement avec l'organe d'embrayage de la seconde section d'arbre de sortie de l'autre des ponts pour permettre, en parallèle du déplacement de l'organe d'embrayage de l'un des ponts, le déplacement de l'organe d'embrayage de l'autre des ponts. Ainsi, lorsque les roues du pont avant sont entraînées en rotation dans le même sens, il en est de même pour les roues du pont arrière. De même, lorsque les roues du pont avant sont entraînées en rotation suivant un sens opposé d'une roue à l'autre dudit pont, il en est de même pour les roues du pont arrière.
- [0012] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'organe d'embrayage de la première section d'arbre de sortie de l'un des ponts est monté cinématiquement solidaire en déplacement avec l'organe d'embrayage de la première section d'arbre de sortie de l'autre des ponts pour permettre, en parallèle du déplacement de l'organe d'embrayage de l'un des ponts, le déplacement de l'organe d'embrayage de l'autre des ponts.
- [0013] Selon un mode de réalisation de l'invention, chaque pont comprend, pour le passage des premier et deuxième organes d'embrayage dudit pont d'une position à une autre, un organe de commande d'entraînement en déplacement desdits organes d'embrayage, cet organe de commande étant configuré pour permettre en parallèle du passage du premier organe d'embrayage de la première à la deuxième position, le passage du deuxième organe d'embrayage de la première à la deuxième position et inversement.
- [0014] Selon un mode de réalisation de l'invention, les organes de commande équipant chacun un pont sont configurés pour fonctionner en parallèle en vue d'un déplacement en parallèle des organes d'embrayage.
- [0015] Selon un mode de réalisation de l'invention, ledit organe de commande est un piston ou une fourchette.
- [0016] Selon un mode de réalisation de l'invention, le véhicule présente une configuration des roues en « O » dans laquelle les roues du véhicule sont disposées sur un cercle de centre passant par un axe s'étendant verticalement à l'état positionné des roues du véhicule sur une surface plane horizontale pour une rotation du véhicule sur lui-même autour dudit axe et l'organe d'embrayage est, pour chaque pont, disposé dans la deuxième position dans la configuration en « O » des roues. Cette configuration permet au véhicule de tourner sur lui-même de manière optimale.
- [0017] Selon un mode de réalisation de l'invention, le véhicule est un véhicule de ma-

nutention de charge équipé d'un système de manutention de charge.

Brève description des dessins

- [0018] L'invention sera bien comprise à la lecture de la description suivante d'exemples de réalisation, en référence aux dessins annexés dans lesquels :
- [0019] [Fig.1] représente une vue de côté d'un véhicule conforme à l'invention ;
- [0020] [Fig.2] représente une vue schématique partielle de dessus des ponts avant et arrière et de leur couplage au moteur à l'état positionné des roues d'un même pont dans des plans parallèles ;
- [0021] [Fig.3] représente une vue schématique partielle de dessus des ponts avant et arrière et de leur couplage au moteur à l'état positionné en « O » des roues ;
- [0022] [Fig.4] représente une vue schématique partielle de dessus d'un pont à l'état positionné du deuxième organe d'embrayage dans une position intermédiaire entre les première et deuxième positions ;
- [0023] [Fig.5] représente une vue schématique partielle de dessus d'un pont à l'état positionné des premier et deuxième organes d'embrayage en première position ;
- [0024] [Fig.6] représente une vue schématique partielle de dessus d'un pont à l'état positionné des premier et deuxième organes d'embrayage en deuxième position ;
- [0025] [Fig.7] représente une vue schématique partielle de dessus des ponts à l'état positionné des premier et deuxième organes d'embrayage de chaque pont en deuxième position ;
- [0026] [Fig.8] représente une vue schématique partielle de l'intérieur d'une cabine de conduite dudit véhicule.
- [0027] Comme mentionné ci-dessus, l'invention concerne un véhicule 1 automoteur qui peut être conforme à celui représenté à la [Fig.1].
- [0028] Dans cet exemple, le véhicule 1 automoteur est un véhicule de manutention de charge équipé d'un système 19 de manutention de charge. Le système 19 de manutention de charge se présente ici sous forme d'un bras de levage pivotant monté à pivotement autour d'un axe dit horizontal transversal à l'axe longitudinal du véhicule pour un déplacement du bras entre une position haute et une position basse du bras de levage.
- [0029] Ce véhicule 1 automoteur comprend des roues 7 pour le déplacement au sol du véhicule 1 automoteur. Dans l'exemple représenté, ces roues sont au nombre de quatre. Ce véhicule 1 automoteur comprend encore deux ponts représentés en 2 et 3 aux figures, à savoir un pont avant et un pont arrière. Le pont avant permet l'entraînement en rotation des roues 7 avant du véhicule, tandis que le pont arrière permet l'entraînement en rotation des roues 7 arrière du véhicule.
- [0030] Chaque pont est similaire. Ainsi, chaque pont comprend un arbre 5 d'entrée rotatif

apte à être entraîné en rotation par un moteur 4 commun aux deux ponts 2 et 3. Chaque pont comprend encore deux sections d'arbres de sortie menées alignées suivant un axe longitudinal XX' et en prise chacune avec une roue 7 du véhicule 1 et un différentiel 8. Le différentiel 8 de chaque pont comprend au moins un satellite 9, en l'occurrence ici deux satellites 9. Chaque satellite 9 est en prise par engrènement avec deux planétaires 101 et 102 montés, l'un, 101, solidaire en rotation de l'une des sections d'arbre de sortie, à savoir la section d'arbre de sortie représentée en 61 aux figures, et dite première section 61 d'arbre de sortie du pont, l'autre, représenté en 102 aux figures, libre en rotation sur l'autre des sections d'arbre de sortie, dite seconde section 62 d'arbre de sortie du pont.

- [0031] Généralement, l'arbre 5 d'entrée de l'un des ponts est entraîné en rotation à la même vitesse que l'arbre 5 d'entrée de l'autre pont.
- [0032] Pour chaque pont 2 ou 3, chaque section d'arbre de sortie du pont porte une pièce rotative solidaire en rotation de l'arbre 5 d'entrée et montée libre en rotation sur la section d'arbre qui la porte. Ainsi, la première section 61 d'arbre de sortie de chaque pont porte une pièce 111 rotative, tandis que la seconde section 62 d'arbre de sortie de chaque pont porte une pièce 112 rotative.
- [0033] Pour chaque point, les pièces 111 et 112 rotatives du pont sont des pièces contra-rotatives, c'est-à-dire tournent suivant des sens de rotation opposés. Chaque pièce 111 ou 112 rotative du pont affecte la forme d'une couronne montée libre en rotation sur la section 61 ou 62 d'arbre de sortie qui la porte. Ces pièces 111 et 112 rotatives sont en prise avec l'arbre 5 d'entrée via un pignon 14 conique équipant ledit arbre d'entrée. Ainsi, les pièces 111 et 112 rotatives sont ici contrarotatives par construction.
- [0034] La pièce 111 rotative montée sur la première section 61 d'arbre de sortie forme, dans les exemples représentés, un élément menant d'entraînement en rotation de l'ensemble planétaires 101, 102 satellites 9 du différentiel 8 autour d'un axe confondu avec l'axe longitudinal XX' des sections 61 et 62 d'arbre de sortie. En particulier, la pièce 111 rotative de la première section 61 d'arbre de sortie est reliée par l'intermédiaire de bras 15 aux satellites 9 du différentiel 8 pour former une coquille pouvant encore être appelée cage rotative dudit différentiel 8. La seconde section 62 d'arbre de sortie porte, quant à elle, un mécanisme 12 d'embrayage.
- [0035] Ce mécanisme 12 d'embrayage, comme illustré aux figures 4 à 6, comprend un organe 13 d'embrayage, dit deuxième organe 13 d'embrayage, monté solidaire en rotation de la seconde section 62 d'arbre de sortie et mobile axialement sur ladite seconde section 62 d'arbre de sortie entre une première position correspondant à un montage solidaire en rotation avec le planétaire 102 monté sur ladite seconde section 62 d'arbre de sortie pour permettre un entraînement en rotation des roues 7 du pont dans une même direction et une deuxième position correspondant à un montage

solidaire en rotation avec la pièce 112 rotative, portée par la seconde section d'arbre de sortie, et solidaire en rotation de l'arbre 5 d'entrée pour permettre un entraînement en rotation des roues 7 du pont suivant une direction opposée.

[0036] Le mécanisme 12 d'embrayage est mécanisme d'embrayage par crabotage et l'organe 13 d'embrayage qui est monté solidaire en rotation de la seconde section 62 d'arbre de sortie et mobile axialement sur ladite seconde section 62 d'arbre de sortie est un crabot mobile. Ce crabot se présente, par exemple, sous forme d'une roue équipée de dents sur chacune de ses faces. Les dents d'une face de la roue de crabot constitutive de l'organe 13 d'embrayage viennent en prise avec des dents portées par le planétaire 102 en première position de l'organe 13 d'embrayage, tandis que les dents de l'autre face de la roue crabot constitutive de l'organe 13 d'embrayage viennent en prise avec des dents ménagées sur la pièce 112 rotative portée par la seconde section 62 d'arbre de sortie en deuxième position de l'organe 13 d'embrayage.

[0037] De manière similaire, la première section 61 d'arbre de sortie porte un mécanisme d'embrayage comprenant un organe 221 d'embrayage, dit premier organe 221 d'embrayage, tel qu'un crabot mobile monté solidaire en rotation de la première section 61 d'arbre et mobile axialement sur cette première section 61 d'arbre entre une première position correspondant à un montage dans lequel il est écarté de la pièce 111 rotative pour ne pas être en prise avec la pièce 111 rotative pour permettre un entraînement en rotation des roues 7 du pont dans une même direction et une deuxième position, rapprochée de la pièce 111 rotative portée par la première section 61 d'arbre de sortie, dans laquelle il est solidaire en rotation de ladite pièce 111 rotative pour permettre un entraînement en rotation des roues 7 du pont suivant une direction opposée. En particulier, l'organe 221 d'embrayage de la première section 61 d'arbre de sortie est un crabot mobile apte à venir, dans la deuxième position, en prise avec des dents 222 portées par la pièce 111 rotative de la première section 61 d'arbre de sortie.

[0038] La configuration dans laquelle le premier organe 221 d'embrayage et le deuxième organe 13 d'embrayage d'un pont sont dans la première position correspond à une configuration permettant un entraînement en rotation des roues 7 du pont 2 ou 3 dans une même direction comme illustré à la [Fig.5].

[0039] La configuration dans laquelle le premier organe 221 d'embrayage et le deuxième organe 13 d'embrayage d'un pont sont dans la deuxième position correspond à une configuration permettant un entraînement en rotation des roues 7 du pont 2 ou 3 suivant une direction opposée comme illustré à la [Fig.6].

[0040] Comme illustré à la [Fig.7], chaque pont comprend, pour le passage de l'organe 13 d'embrayage et l'organe 221 d'embrayage du pont d'une position à une autre, un organe 16 de commande d'entraînement en déplacement dudit organe 13 d'embrayage et de l'organe 221 d'embrayage.

- [0041] Les organes 16 de commande équipent chacun un pont et sont configurés pour fonctionner en parallèle en vue d'un déplacement en parallèle des organes 13 et 221 d'embrayage. Pour chaque pont, l'organe 16 de commande est configuré pour permettre en parallèle du passage du premier organe 221 d'embrayage de la première à la deuxième position, le passage du deuxième organe 13 d'embrayage de la première à la deuxième position et inversement.
- [0042] Chaque organe 16 de commande peut être une fourchette ou un piston comme dans l'exemple représenté où le piston est formé par la tige d'un vérin. Ces vérins peuvent être actionnés en parallèle et de manière simultanée.
- [0043] Ainsi, l'organe 13 d'embrayage du mécanisme 12 d'embrayage de la seconde section 62 d'arbre de l'un des ponts est monté cinématiquement solidaire en déplacement avec l'organe 13 d'embrayage de la seconde section 62 d'arbre de sortie de l'autre des ponts pour permettre, en parallèle du déplacement de l'organe 13 d'embrayage de l'un des ponts, le déplacement de l'organe 13 d'embrayage de l'autre des ponts. Il doit être noté qu'il existe une position intermédiaire de l'organe 13 d'embrayage comme illustré à la [Fig.4] où l'organe 13 d'embrayage n'est en prise ni avec la pièce 112 rotative, ni avec le planétaire 102 de sorte que la roue de la seconde section 62 d'arbre de sortie est en roue libre.
- [0044] De même, l'organe 221 d'embrayage de la première section 61 d'arbre de l'un des ponts est monté cinématiquement solidaire en déplacement avec l'organe 221 d'embrayage de la première section 61 d'arbre de sortie de l'autre des ponts pour permettre, en parallèle du déplacement de l'organe 221 d'embrayage de l'un des ponts, le déplacement de l'organe 221 d'embrayage de l'autre des ponts.
- [0045] Chaque pont est également équipé d'un mécanisme 21 de direction des roues 7 du pont qui en sus d'être des roues motrices sont des roues directrices. En effet, les roues 7 sont des roues orientables montées en rotation autour d'un axe dit vertical perpendiculaire à l'axe des première et deuxième sections 61 et 62 d'arbre de sortie. Ledit axe s'étend verticalement à l'état positionné des roues 7 sur une surface plane horizontale.
- [0046] La direction des roues 7 du pont 2 est une direction hydrostatique à vérin central à double effet comportant deux tiges de sortie. Il en est de même pour la direction des roues 7 du pont 3.
- [0047] Le détail du fonctionnement d'une telle direction ne sera pas fourni car il est bien connu à ceux versés dans cet art comme l'illustre par exemple le brevet EP2570331.
- [0048] Pour chaque pont, le vérin du mécanisme 21 de direction du pont comprend un corps allongé depuis une extrémité en direction de l'autre extrémité du corps et deux pistons associés chacun à une tige de sortie de commande directionnelle d'une des roues du pont. Les pistons divisent le corps de vérin en une chambre centrale s'étendant entre les pistons et deux chambres d'extrémité disposées chacune côté tige. L'une des tiges est

associée à l'un des pistons tandis que l'autre tige est associée à l'autre piston.

- [0049] Chaque tige de sortie du vérin est couplée à une roue du pont pour une orientation de la roue par rotation de la roue autour d'un axe transversal à l'axe de rotation de la roue sous l'action de ladite tige de sortie.
- [0050] Chaque tige de sortie est ainsi, de manière en soi connue, reliée à un pivot de roue par une biellette de direction. Le déplacement de la tige du vérin est transmis par la biellette à l'axe pivot de la roue pour une rotation de la roue autour d'un axe vertical à l'état positionné du véhicule sur une surface plane horizontale.
- [0051] Le véhicule 1 comprend deux configurations. Dans la configuration dite normale de roulement telle qu'illustrée à la [Fig.2], les roues d'un même pont s'étendent dans des plans parallèles et tournent dans le même sens. Dans cette configuration, les deux tiges du vérin central sont solidaires en déplacement et l'organe 13 d'embrayage de chaque pont est dans la première position. Dans cette configuration, les chambres d'extrémité du vérin forment l'une, une chambre d'échappement, l'autre, une chambre d'admission de fluide et inversement. Dans une deuxième configuration dite en "O", illustrée à la [Fig.3], les roues du véhicule sont disposées sur un cercle de centre passant par un axe s'étendant verticalement à l'état positionné des roues 7 du véhicule 1 sur une surface plane horizontale pour une rotation du véhicule sur lui-même autour dudit axe. Pour permettre le passage dans cette configuration, les deux tiges de vérin sont sorties. A cet effet, la chambre centrale du vérin est alimentée en fluide, les tiges sont indépendantes en déplacement et les chambres d'extrémité forment chacune une chambre d'échappement de fluide. Ainsi, les roues du pont avant occupent une position de pincement, c'est-à-dire convergent et pointent vers l'intérieur de l'engin en formant un angle rentrant par rapport à l'axe longitudinal du véhicule pris suivant la direction avant/arrière. Les roues arrière occupent quant à elles une position d'ouverture, c'est-à-dire convergent et pointent vers l'extérieur du véhicule en formant un angle sortant par rapport à l'axe longitudinal du véhicule pris suivant la direction avant/arrière.
- [0052] Dans cette configuration en "O" des roues telle qu'illustrée à la [Fig.3], le premier organe 221 d'embrayage et le deuxième organe 13 d'embrayage sont, pour chaque pont, disposés dans la deuxième position pour permettre l'entraînement en rotation des roues d'un même pont suivant des directions opposées.
- [0053] Dans cette configuration en "O" des roues, le véhicule peut ainsi tourner sur lui-même.
- [0054] Pour permettre le passage de la configuration dans laquelle les deux tiges de vérin sont solidaires en déplacement à la configuration dans laquelle les deux tiges du vérin sont indépendantes et forment deux tiges séparées en parallèle du passage du deuxième organe 13 d'embrayage et du premier organe 221 d'embrayage d'une position à une

autre le véhicule comprend au niveau du poste de conduite de l'engin un organe de commande représenté ici sous forme d'un bouton 20.

- [0055] Ainsi, l'actionnement du bouton 20 par le conducteur du véhicule permet, en parallèle du passage des roues 7 d'une configuration à une autre, le passage des premier et deuxième organes 221 et 13 d'embrayage d'une position à une autre.
- [0056] Ainsi, en configuration de roulement, c'est-à-dire dans la configuration dans laquelle les roues d'un même pont sont dans des plans parallèles, les premier et deuxième organes 221 et 13 d'embrayage de chaque pont sont dans la première position et les roues d'un pont sont entraînées en rotation dans une même direction, c'est-à-dire suivant un même sens de rotation.
- [0057] Dès que l'opérateur agit sur le bouton 20 de commande, les roues prennent une configuration en "O" et les premier et deuxième organes 221 et 13 d'embrayage de chaque pont sont disposés en deuxième position de sorte que les roues du pont sont entraînées en rotation suivant une direction opposée, c'est-à-dire suivant des sens de rotation opposés. Les roues en "O" des ponts avant et arrière situées le long d'un même côté longitudinal du véhicule sont entraînées dans la même direction, comme illustré à la [Fig.7].
- [0058] Cette configuration est utilisée ponctuellement lorsque le conducteur du véhicule souhaite que celui-ci tourne sur lui-même.
- [0059] La [Fig.4] est une représentation au repos où le système n'est pas opérationnel. Les première et seconde sections 61 et 62 d'arbre de sortie peuvent être entraînées mais sans couple. Quand la machine est sur ses roues, il n'y a pas de transmission du mouvement de rotation de l'arbre 5 d'entrée aux roues.
- [0060] La [Fig.5] illustre les premier et deuxième organes 221 et 13 d'embrayage dans la première position correspondant au différentiel inverseur en position différentiel.
- [0061] Le deuxième organe 13 d'embrayage monté solidaire en rotation de la section d'arbre 62 est monté solidaire en rotation avec le planétaire 102 et la transmission de mouvement de l'arbre 5 moteur à la roue 7 gauche (G) s'opère via le planétaire 102.
- [0062] Le premier organe 221 d'embrayage est à l'état débrayé, c'est-à-dire écarté des dents 222 portées par la pièce 111 rotative de la première section 61 d'arbre de sortie, et la transmission de mouvement de l'arbre 5 moteur à la roue 7 droite (D) s'opère via le planétaire 101.
- [0063] Le chemin du couple pour la roue 7 droite (D) passe par le moteur 4, l'arbre 5 d'entrée, le pignon 14 conique, la pièce 111 rotative de la première section 61 d'arbre de sortie, les bras 15 du satellite 9, le satellite 9, le planétaire 101 de la première section 61 d'arbre de sortie, la première section 61 d'arbre de sortie et la roue 7 droite (D). Quand les résistances appliquées sur les roues 7 droite (D) et gauche (G) sont identiques, les bras 15 du satellite 9 tournent autour de XX' faisant tourner les pla-

nétaires 101 et 102, il n'y a pas de mouvement relatif entre le satellite 9 et les planétaires 101 et 102. C'est lorsque les résistances sont différentes sur les roues 7 droite (D) et gauche (G) que le différentiel agit grâce au satellite 9 qui tourne et répartit différemment (différentiellement) le couple sur les planétaires 101 et 102 avec des vitesses différentielles.

- [0064] La [Fig.6] illustre les organes 221 et 13 d'embrayage dans la deuxième position correspondant au différentiel inverseur en position inverseur.
- [0065] Le deuxième organe 13 d'embrayage monté solidaire en rotation de la section d'arbre 62 est monté solidaire en rotation de la pièce 112 rotative et la transmission de mouvement de rotation de l'arbre 5 moteur à la roue 7 gauche (G) s'opère via la pièce rotative 112, le deuxième organe 13 d'embrayage et la seconde section d'arbre 62 de sortie.
- [0066] Le premier organe 221 d'embrayage est à l'état embrayé et la transmission de l'arbre 5 d'entrée à la roue 7 droite (D) s'opère via le planétaire 111, le premier organe d'embrayage 221 et la première section d'arbre 61 de sortie.

Revendications

[Revendication 1] Véhicule (1) automoteur équipé de roues (7) et comprenant un pont (2) avant, un pont (3) arrière, un moteur commun aux deux ponts (2, 3), chaque pont (2, 3) comprenant un arbre (5) d'entrée rotatif apte à être entraîné en rotation par le moteur (4) commun aux deux ponts (2, 3), deux sections (61, 62) d'arbre de sortie menées alignées suivant un axe longitudinal (XX') et en prise chacune avec une roue (7) du véhicule (1), un différentiel (8) comprenant au moins un satellite (9) en prise par engrènement avec deux planétaires (101, 102) caractérisé en ce que pour chaque pont (2,3), les planétaires (101,102) du différentiel (8) sont montés, l'un (101), solidaire en rotation de l'une (61) des sections (61, 62) d'arbre de sortie, dite première section (61) d'arbre de sortie, l'autre (102), libre en rotation sur l'autre (62) des sections (61, 62) d'arbre de sortie, dite seconde section (62) d'arbre de sortie, dudit pont, en ce que chaque section (61, 62) d'arbre de sortie porte une pièce (111, 112) rotative solidaire en rotation de l'arbre (5) d'entrée et montée libre en rotation sur la section (61, 62) d'arbre de sortie qui la porte, en ce que lesdites pièces (111, 112) rotatives sont des pièces contrarotatives, en ce que la pièce (111) rotative de la première section (61) d'arbre de sortie forme un élément menant d'entraînement en rotation de l'ensemble planétaire (101, 102)/satellite (9) du différentiel (8) autour d'un axe confondu avec l'axe longitudinal (XX') des sections (61, 62) d'arbre de sortie, en ce que la première section (61) d'arbre de sortie porte un organe (221) d'embrayage dit premier organe (221) d'embrayage, monté solidaire en rotation de la première section (61) d'arbre de sortie et mobile axialement sur ladite première section (61) d'arbre de sortie entre une première position écartée de la pièce (111) rotative portée par la première section (61) d'arbre de sortie et une deuxième position rapprochée de ladite pièce (111) rotative pour un montage solidaire en rotation avec ladite pièce (111) rotative, en ce que la seconde section (62) d'arbre de sortie porte un mécanisme (12) d'embrayage comprenant un organe (13) d'embrayage dit deuxième organe (13) d'embrayage monté solidaire en rotation de ladite seconde section (62) d'arbre de sortie et mobile axialement sur ladite seconde section (62) d'arbre de sortie entre une première position correspondant à un montage solidaire en rotation avec le planétaire (102) monté sur ladite seconde section (62) d'arbre de sortie, et une deuxième position correspondant à un

montage solidaire en rotation avec la pièce (112) rotative de la seconde section (62) d'arbre de sortie solidaire en rotation de l'arbre d'entrée, la configuration dans laquelle les premier et deuxième organes (221,13) d'embrayage sont dans la première position correspondant à une configuration d'entraînement en rotation des roues (7) du pont (2, 3) dans une même direction, la configuration dans laquelle les premier et deuxième organes (221,13) d'embrayage sont dans la deuxième position correspondant à une configuration d'entraînement en rotation des roues (7) du pont (2, 3) suivant une direction opposée.

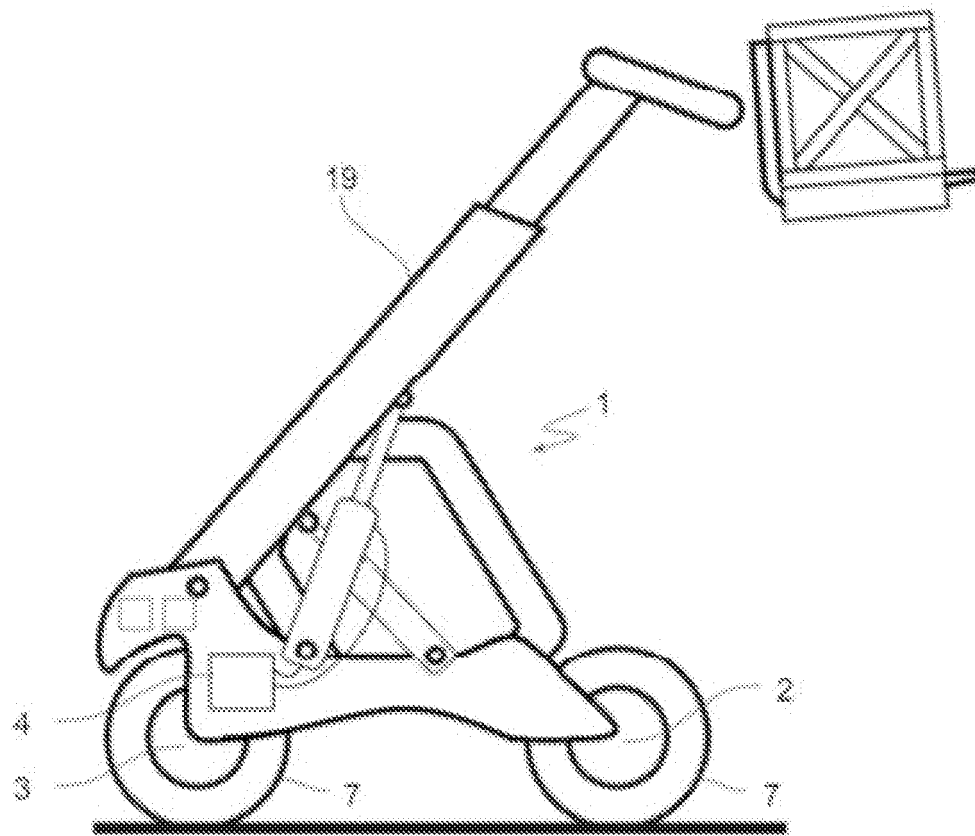
- [Revendication 2] Véhicule (1) automoteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le mécanisme (12) d'embrayage de la seconde section (62) d'arbre de sortie est un mécanisme d'embrayage par crabotage et en ce que l'organe (13) d'embrayage monté solidaire en rotation de la seconde section (62) d'arbre de sortie et mobile axialement sur ladite seconde section (62) d'arbre de sortie est un crabot mobile.
- [Revendication 3] Véhicule (1) selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'organe (221) d'embrayage de la première section (61) d'arbre de sortie est un crabot mobile apte à venir, dans la deuxième position, en prise avec des dents (222) portées par la pièce (111) rotative de la première section (61) d'arbre de sortie.
- [Revendication 4] Véhicule (1) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les roues (7) sont des roues orientables montées à rotation autour d'un axe, dit vertical, perpendiculaire à l'axe des première et deuxième sections (61, 62) d'arbre de sortie, ledit axe s'étendant verticalement à l'état positionné des roues (7) sur une surface plane horizontale.
- [Revendication 5] Véhicule (1) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que chaque pièce (111, 112) rotative affecte la forme d'une couronne montée libre en rotation sur la section (61, 62) d'arbre de sortie qui la porte, lesdites pièces (111, 112) rotatives étant en prise avec l'arbre (5) d'entrée via un pignon (14) conique équipant ledit arbre (5) d'entrée.
- [Revendication 6] Véhicule (1) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la pièce (111) rotative de la première section (61) d'arbre de sortie est reliée par l'intermédiaire de bras (15) aux satellites (9) du différentiel (8) pour former une coquille ou cage rotative dudit différentiel (8).
- [Revendication 7] Véhicule (1) selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'organe (13) d'embrayage du mécanisme (12) d'embrayage de la seconde section (62) d'arbre de sortie de l'un (2) des ponts (2, 3) est monté cinématiquement solidaire en déplacement avec l'organe (13)

d'embrayage de la seconde section (62) d'arbre de sortie de l'autre (3) des ponts (2, 3) pour permettre, en parallèle du déplacement de l'organe (13) d'embrayage de l'un des ponts (2, 3), le déplacement de l'organe (13) d'embrayage de l'autre des ponts (2, 3).

- [Revendication 8] Véhicule (1) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'organe (221) d'embrayage de la première section (61) d'arbre de sortie de l'un (2) des ponts (2, 3) est monté cinématiquement solidaire en déplacement avec l'organe (221) d'embrayage de la première section (61) d'arbre de sortie de l'autre (3) des ponts (2, 3) pour permettre, en parallèle du déplacement de l'organe (221) d'embrayage de l'un des ponts (2, 3), le déplacement de l'organe (221) d'embrayage de l'autre des ponts (2, 3).
- [Revendication 9] Véhicule (1) selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que chaque pont (2, 3) comprend, pour le passage des premier et deuxième organes (221,13) d'embrayage dudit pont (2, 3) d'une position à une autre, un organe (16) de commande d'entraînement en déplacement desdits organes (221,13) d'embrayage, cet organe (16) de commande étant configuré pour permettre en parallèle du passage du premier organe (221) d'embrayage de la première à la deuxième position, le passage du deuxième organe (13) d'embrayage de la première à la deuxième position et inversement.
- [Revendication 10] Véhicule (1) selon la revendication 9, caractérisé en ce que les organes (16) de commande équipant chacun un pont (2, 3) sont configurés pour fonctionner en parallèle en vue d'un déplacement en parallèle des organes (221,13) d'embrayage.
- [Revendication 11] Véhicule (1) selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que ledit organe (16) de commande est un piston ou une fourchette.
- [Revendication 12] Véhicule (1) selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le véhicule présente une configuration des roues (7) en « O » dans laquelle les roues (7) du véhicule (1) sont disposées sur un cercle de centre passant par un axe s'étendant verticalement à l'état positionné des roues (7) du véhicule (1) sur une surface plane horizontale pour une rotation du véhicule sur lui-même autour dudit axe et en ce que l'organe (13) d'embrayage est, pour chaque pont (2, 3), disposé dans la deuxième position dans la configuration en "O" des roues (7).
- [Revendication 13] Véhicule (1) automoteur selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que le véhicule (1) est un véhicule de manutention de charge équipé d'un système (19) de manutention de charge.

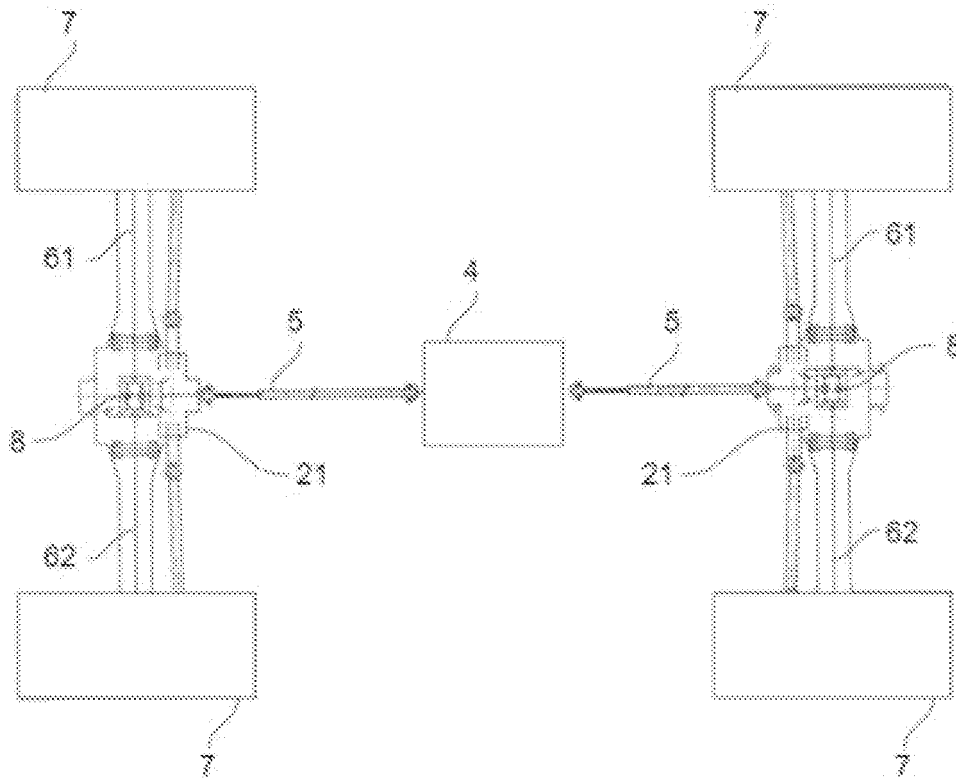
[Fig. 1]

Fig. 1

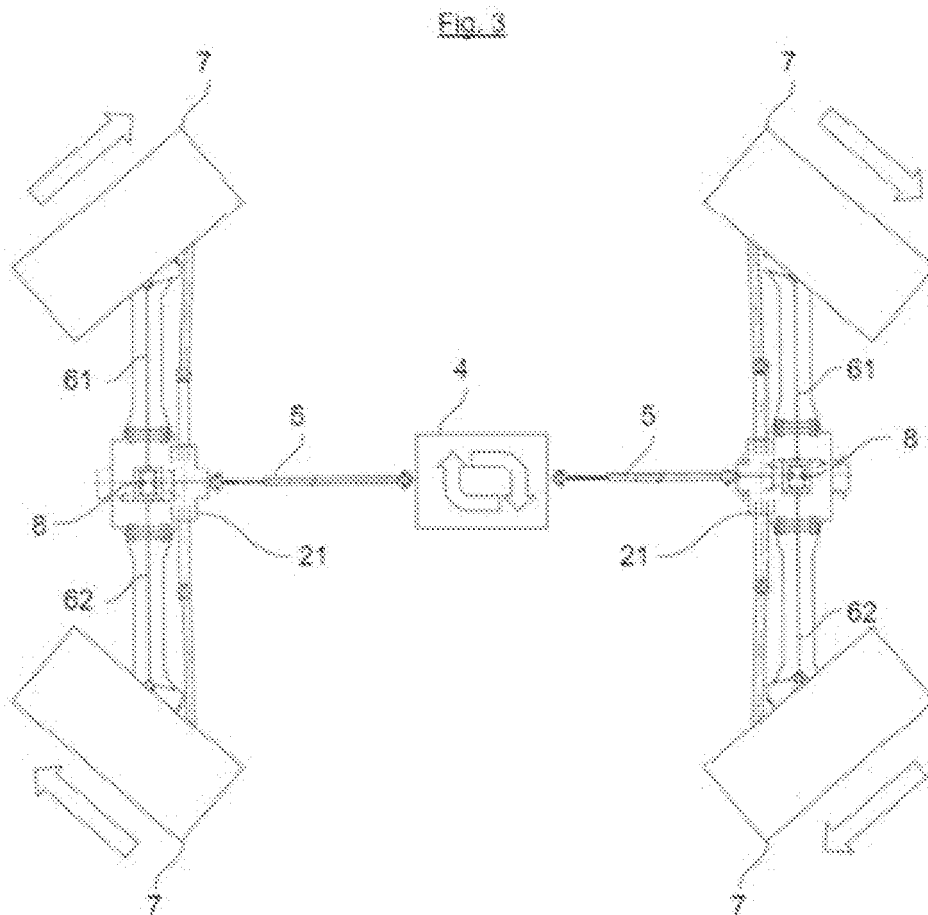


[Fig. 2]

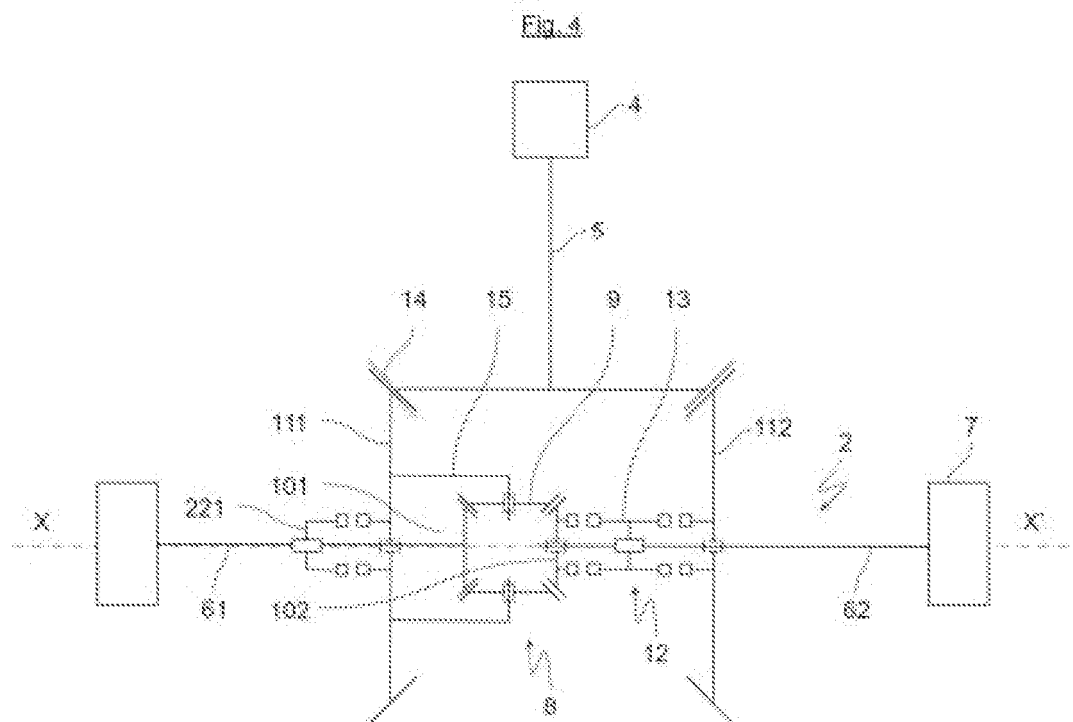
Fig. 2



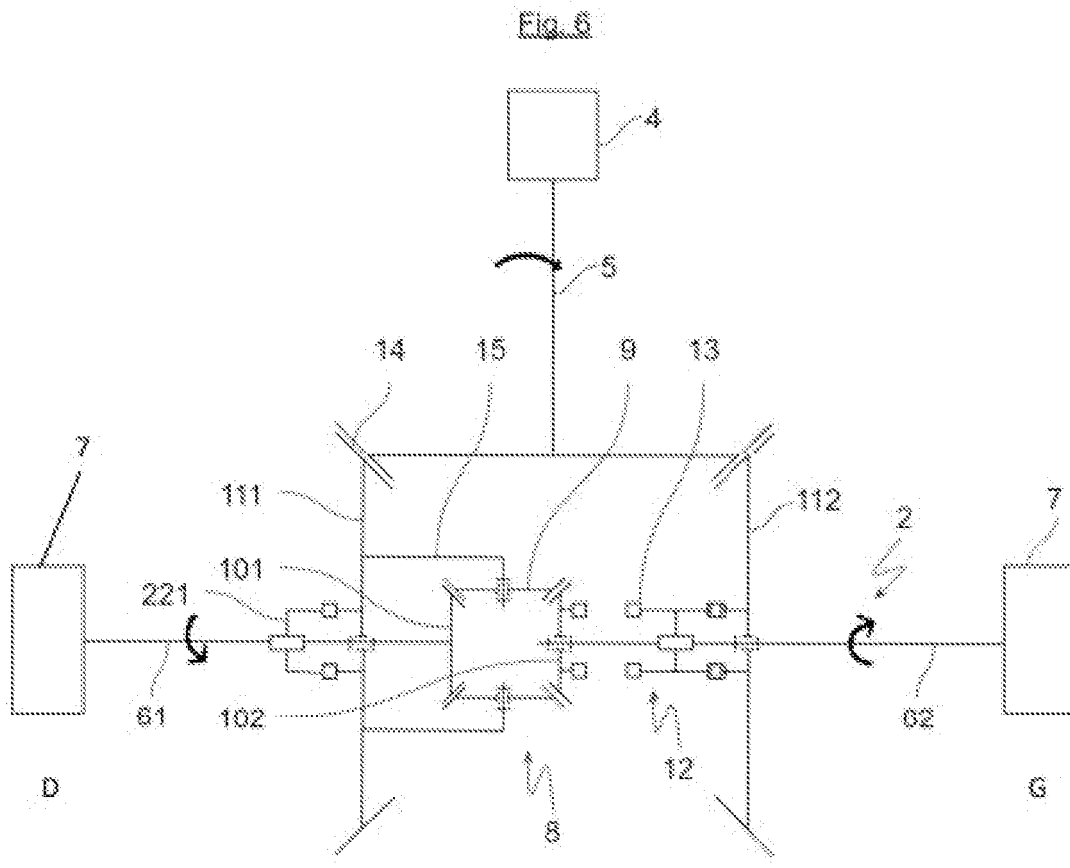
[Fig. 3]



[Fig. 4]

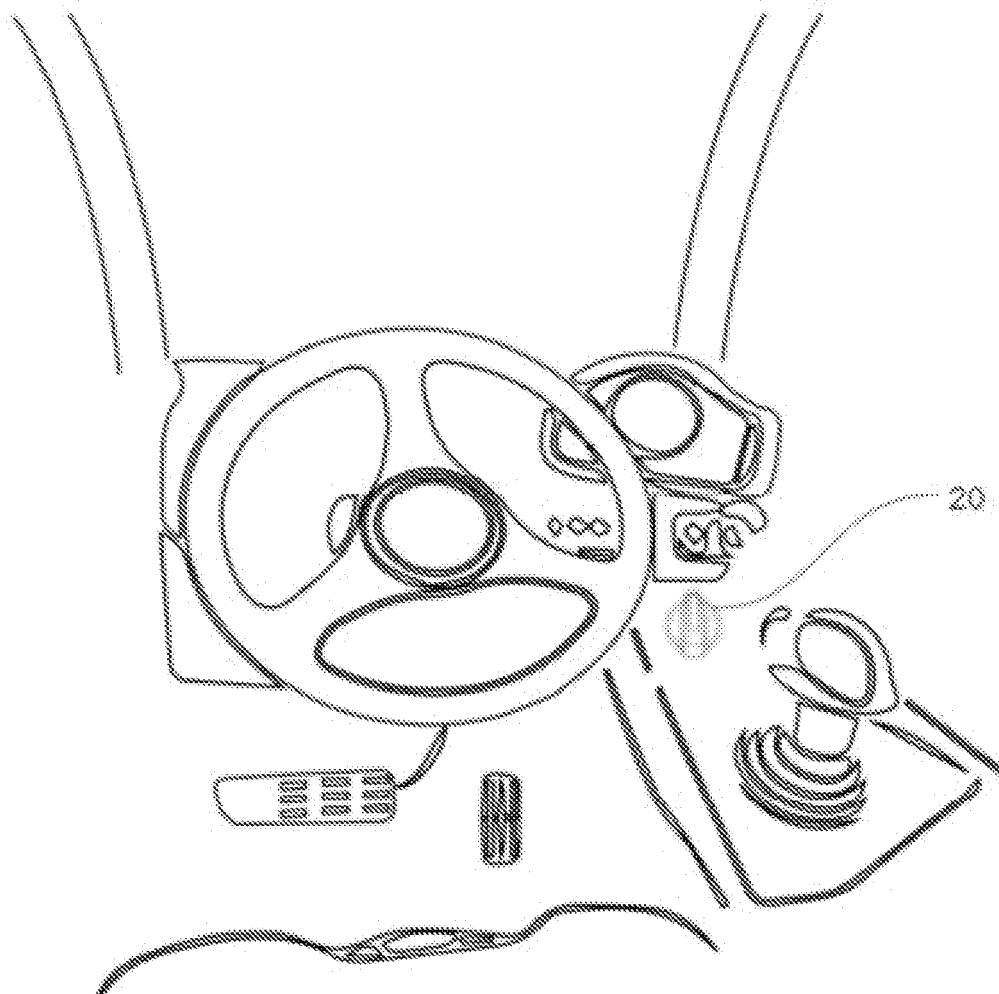


[Fig. 6]



[Fig. 8]

Fig. 8



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

NEANT

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**EP 1 918 176 A1 (BAMFORD EXCAVATORS LTD
[GB]) 7 mai 2008 (2008-05-07)CH 99 432 A (BLOCH PAUL [CH])
1 juin 1923 (1923-06-01)**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT