

⑤④ Nacelle élévatrice à motorisation thermique ou électrique.

②② Date de dépôt : 07.02.22.

③⑦ Priorité :

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *HAULOTTE GROUP Société  
anonyme — FR.*

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 11.08.23 Bulletin 23/32.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 09.02.24 Bulletin 24/06.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑦② Inventeur(s) : DESSEUX Didier.

⑦③ Titulaire(s) : HAULOTTE GROUP Société anonyme.

⑦④ Mandataire(s) : Lavoix.



## Description

### **Titre de l'invention : Nacelle élévatrice à motorisation thermique ou électrique**

- [0001] La présente invention concerne une nacelle élévatrice.
- [0002] L'invention s'intéresse plus spécifiquement aux nacelles dont la translation au sol, typiquement par l'intermédiaire de roues, est motorisée et dont les composants de la structure élévatrice sont déplaçables par des actionneurs hydrauliques qui sont actionnés par un fluide, typiquement de l'huile, qui circule dans un circuit ouvert sous l'effet d'une pompe à cylindrée variable. La nacelle comprend souvent un moteur thermique dont la sortie motrice sert à entraîner à la fois la pompe à cylindrée variable et une pompe hydraulique d'une transmission hydrostatique dont un moteur hydraulique entraîne les roues de translation au sol. Alternativement, la nacelle comprend une motorisation électrique qui entraîne la pompe à cylindrée variable et les roues de translation au sol.
- [0003] Lorsque la nacelle est à motorisation thermique et a recours à la transmission hydrostatique précitée, il est nécessaire d'équiper la nacelle avec une pompe de gavage, entraînée par le moteur thermique. Cette pompe de gavage permet d'introduire du fluide sous une pression fixe prédéterminée dans le circuit fermé de la transmission hydrostatique afin de compenser les fuites et de renouveler l'huile, notamment pour la refroidir et la filtrer. Le refoulement de la pompe de gavage est souvent utilisé pour également actionner des actionneurs hydrauliques impliqués dans des fonctions accessoires, notamment en lien avec la translation au sol, telles que le défreinage des roues. Cette architecture hydraulique à motorisation thermique est satisfaisante, mais la pompe de gavage induit une consommation d'énergie constante, même lorsque la nacelle est commandée pour déplacer sa structure élévatrice sans être commandée en translation au sol.
- [0004] Lorsque la nacelle est à motorisation électrique, le recours à une pompe de gavage n'est plus nécessaire pour assurer la translation au sol en tant que telle. Toutefois, dans ce cas, l'architecture hydraulique se complexifie si on cherche à ce que les fonctions accessoires précitées soient opérées à l'aide d'actionneurs hydrauliques.
- [0005] Plus généralement, on constate que les architectures hydrauliques respectivement associées à une motorisation thermique et à une motorisation électrique ont des avantages et inconvénients propres, qui tendent à éloigner les spécificités respectives de ces deux architectures. La conception, l'industrialisation et la fabrication de ces deux architectures hydrauliques induisent donc des contraintes et des coûts substantiels, qui ne peuvent pas être mutualisés.

- [0006] Le but de la présente invention est de proposer une nacelle élévatrice qui, tout en pouvant se décliner en une version à motorisation thermique et une version à motorisation électrique, soit à la fois plus simple à concevoir, à industrialiser et à fabriquer, tout en permettant d'optimiser sa consommation énergétique.
- [0007] A cet effet, l'invention a pour objet une nacelle élévatrice, comportant :
- [0008] - une motorisation thermique ou électrique,
- [0009] - un châssis muni d'organes de translation au sol qui sont entraînables par la motorisation pour déplacer le châssis par rapport au sol,
- [0010] - une plateforme adaptée pour qu'un opérateur puisse s'y tenir,
- [0011] - une structure élévatrice, qui supporte la plateforme et qui est agencée sur le châssis de manière à pouvoir déplacer au moins en hauteur la plateforme par rapport au châssis, et
- [0012] - un système hydraulique comprenant un réservoir, des actionneurs hydrauliques et un circuit de circulation par lequel un fluide circule entre le réservoir et les actionneurs hydrauliques, ce circuit de circulation comprenant :
- [0013] - un bloc pompe, qui est relié au réservoir de manière à aspirer le fluide depuis le réservoir et qui est entraînable par la motorisation de manière à refouler le fluide dans une ligne de refoulement à une pression de refoulement qui est variable selon une régulation de pression,
- [0014] - un bloc de distribution principal, qui est relié à la ligne de refoulement par une ligne d'alimentation principale et qui commande l'actionnement de premiers actionneurs parmi les actionneurs hydrauliques, en envoyant sélectivement au ou aux premiers actionneurs à actionner le fluide de la ligne d'alimentation principale, ces premiers actionneurs incluant des actionneurs agissant sur des parties de la structure élévatrice de manière à déplacer celles-ci par rapport au reste de la structure élévatrice ou par rapport au châssis,
- [0015] - un bloc de gavage, qui est relié à la ligne de refoulement par une ligne d'alimentation dérivée et qui envoie le fluide de la ligne d'alimentation dérivée dans une ligne de gavage en régulant la pression à une pression de gavage dont la valeur est préfixée, et
- [0016] - un bloc de distribution accessoire, qui est relié à la ligne de gavage par une ligne d'alimentation accessoire et qui commande l'actionnement d'un ou de plusieurs seconds actionneurs parmi les actionneurs hydrauliques, en envoyant sélectivement au ou aux seconds actionneurs à actionner le fluide de la ligne d'alimentation accessoire, ce ou ces seconds actionneurs étant distincts des premiers actionneurs et agissant sur des parties accessoires de la nacelle élévatrice, le ou l'un des seconds actionneurs agissant ainsi sur un dispositif de défreinage qui, à l'état non activé, freine au moins certains des organes de translation au sol.

- [0017] De plus, le bloc de gavage pilote ladite régulation de pression de manière que :
- [0018] - lorsqu'au moins l'un des premiers actionneurs est commandé en actionnement sans que le ou les seconds actionneurs ne soient commandés en actionnement, la pression de refoulement est supérieure à une pression de charge du ou des premiers actionneurs commandés en actionnement, dont la valeur dépend du travail fourni par ce ou ces premiers actionneurs commandés en actionnement,
- [0019] - lorsque le ou au moins l'un des seconds actionneurs, dont celui agissant sur le dispositif de défreinage, est commandé en actionnement sans que les premiers ne soient commandés en actionnement, la pression de refoulement est supérieure à la pression de gavage, et
- [0020] - lorsqu'au moins l'un des premiers actionneurs et le ou au moins l'un des seconds actionneurs, dont celui agissant sur le dispositif de défreinage, sont commandés en actionnement, la pression de refoulement est supérieure au maximum entre la pression de charge et la pression de gavage.
- [0021] Une des idées à la base de l'invention est de ne pas recourir à une pompe de gavage telle qu'évoquée plus haut, mais d'intégrer au système hydraulique de la nacelle élévatrice un bloc de gavage, qui est non motorisé et qui coopère avec un bloc pompe à régulation de pression. Selon l'invention, ce bloc de gavage pilote la régulation de pression du bloc pompe de manière que (i) le bloc pompe refoule le fluide avec une pression de refoulement qui, quels que soient les actionneurs hydrauliques commandés en actionnement notamment pour les besoins de la translation au sol et/ou pour le déplacement de la structure élévatrice, est toujours suffisante pour permettre l'actionnement de ces actionneurs hydrauliques à actionner et (ii) le ou les actionneurs hydrauliques dont celui impliqué dans le défreinage, qui nécessitent d'être alimentés avec du fluide sous une pression de gavage prédéterminée pour être actionnés, sont efficacement alimentés par le bloc de gavage dès lors que ce ou ces actionneurs hydrauliques sont commandés en actionnement. Il en résulte que l'entraînement du bloc pompe de la nacelle conforme à l'invention peut indifféremment être de nature thermique ou de nature électrique : en d'autres termes, les mêmes composants hydrauliques peuvent être implantés aux mêmes endroits au sein d'une nacelle à motorisation thermique et au sein d'une nacelle à motorisation électrique, comme illustré plus en détail par la suite. La conception, l'industrialisation et la fabrication d'une version thermique et d'une version électrique de la nacelle conforme à l'invention s'en trouvent ainsi remarquablement améliorées. De plus, le gavage opéré par le bloc de gavage de la nacelle conforme à l'invention est optimisé énergiquement dans le sens où le bloc pompe adapte sa puissance hydraulique aux besoins effectifs : lorsque la nacelle n'est pas commandée aux fins de sa translation au sol, toute la puissance hydraulique du bloc pompe peut être utilisée pour actionner les actionneurs hydrauliques

agissant sur la structure élévatrice, notamment sans qu'il ne soit nécessaire de faire tourner « pour rien » une pompe de gavage telle qu'évoquée plus haut ; à l'inverse, lorsque la nacelle est commandée uniquement aux fins de sa translation au sol, la puissance hydraulique du bloc pompe est limitée à l'alimentation de la ligne d'alimentation accessoire par le bloc de gavage avec du fluide sous la pression de gavage. En pratique, diverses formes de réalisation peuvent être envisagées pour le bloc pompe et pour le bloc de gavage, comme détaillé par la suite. Par ailleurs, l'invention trouve une application remarquable aux nacelles à ponts, également comme présenté plus en détail par la suite.

- [0022] Suivant des caractéristiques additionnelles avantageuses de la nacelle élévatrice conforme à l'invention, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :
- [0023] - le bloc de gavage est relié au bloc de distribution principal par une première ligne de charge, qui est à la pression de charge, et est relié au bloc pompe par une seconde ligne de charge dont la pression est commandée par le bloc de gavage pour être :
- [0024] - la pression de la première ligne de charge lorsqu'au moins l'un des premiers actionneurs est commandé en actionnement sans que le ou les seconds actionneurs ne soient commandés en actionnement,
- [0025] - une réduction de la pression de refoulement lorsque le ou au moins l'un des seconds actionneurs, dont celui agissant sur le dispositif de défreinage, est commandé en actionnement sans que les premiers actionneurs ne soient commandés en actionnement, et
- [0026] - le maximum entre la pression de la première ligne de charge et ladite réduction de la pression de refoulement lorsqu'au moins l'un des premiers actionneurs et le ou au moins l'un des seconds actionneurs, dont celui agissant sur le dispositif de défreinage, sont commandés en actionnement, le bloc de gavage pilotant la régulation de pression du bloc pompe en ajustant la pression de refoulement à la pression de la seconde ligne de charge, majorée d'un différentiel de pression constant ;
- [0027] - le bloc de gavage comporte :
- [0028] - un réducteur de pression qui régule la pression du fluide le traversant à ladite réduction de la pression de refoulement,
- [0029] - une électrovanne qui (i) met en communication la ligne d'alimentation dérivée avec le réducteur de pression lorsque le ou au moins l'un des seconds actionneurs, dont celui agissant sur le dispositif de défreinage, sont commandés en actionnement, et (ii) isole la ligne d'alimentation dérivée vis-à-vis du réducteur de pression lorsque le ou les seconds actionneurs ne sont pas commandés en actionnement, et
- [0030] - un sélecteur qui envoie à la seconde ligne de charge le fluide ayant la plus forte pression entre le fluide sortant du réducteur de pression et le fluide de la première ligne

de charge ;

- [0031] - le bloc de gavage comporte un réducteur de pression qui relie la ligne d'alimentation dérivée et la ligne de gavage et qui régule la pression du fluide le traversant à la pression de gavage ;
- [0032] - le bloc pompe comporte une pompe à cylindrée variable, qui aspire le fluide depuis le réservoir et qui refoule le fluide dans la ligne de refoulement, et un régulateur, qui met en œuvre ladite régulation de pression et qui agit sur un organe de commande, tel qu'un vérin, commandant la cylindrée de la pompe ;
- [0033] - les organes de liaison au sol sont répartis en au moins deux paires d'organes de liaison au sol, les deux organes de liaison au sol de chaque paire étant respectivement portés par les extrémités opposées d'un même pont et formant avec ce dernier un essieu du châssis ;
- [0034] - au moins un des ponts comprend un arbre de transmission, qui transmet l'entraînement de la motorisation aux organes de translation au sol portés par le pont et qui inclut un différentiel, et les seconds actionneurs incluent, pour le ou au moins l'un des différentiels, un actionneur agissant sur un dispositif de blocage qui, à l'état activé, bloque le différentiel concerné ;
- [0035] - le ou au moins l'un des essieux est oscillant, et les seconds actionneurs incluent, pour le ou chaque essieu oscillant, des vérins qui sont en appui sur le pont de l'essieu concerné de manière à en commander l'oscillation ;
- [0036] - les premiers actionneurs incluent au moins un actionneur agissant sur l'orientation d'au moins certains des organes de translation au sol par rapport au châssis pour modifier la direction dans laquelle le châssis se translate au sol ;
- [0037] - la motorisation comporte un moteur thermique qui est connecté mécaniquement au bloc pompe pour entraîner ce dernier, le système hydraulique comprend une transmission hydrostatique comportant une pompe hydraulique, qui est connectée mécaniquement au moteur thermique, un moteur hydraulique, qui est connecté mécaniquement aux organes de translation au sol pour entraîner ces derniers, et un circuit fermé dans lequel un fluide circule entre la pompe hydraulique et le moteur hydraulique, et
- [0038] le circuit de circulation comporte un dispositif de compensation, qui est adapté pour introduire du fluide dans le circuit fermé en compensation de pertes, le dispositif de compensation étant relié à la ligne de gavage ;
- [0039] - la pompe hydraulique présente une cylindrée variable, et le circuit de circulation comporte un distributeur qui agit sur un organe de commande, tel qu'un vérin, commandant la cylindrée de la pompe hydraulique, le distributeur étant raccordé à la ligne de gavage ;
- [0040] - la motorisation comprend un ou plusieurs moteurs électriques qui entraînent à la

fois les organes de translation au sol et le bloc pompe.

[0041] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

[0042] [Fig.1] la [Fig.1] est une vue en élévation d'une nacelle élévatrice conforme à l'invention ;

[0043] [Fig.2] la [Fig.2] est un schéma de certains composants de la nacelle de la [Fig.1], en particulier un système hydraulique de cette dernière ; et

[0044] [Fig.3] la [Fig.3] est une vue similaire à la [Fig.2], illustrant un mode de réalisation alternatif pour la nacelle élévatrice, conforme à l'invention.

[0045] Sur les figures 1 et 2 est représentée une nacelle élévatrice 1 permettant à un opérateur d'atteindre une zone située en hauteur afin d'y effectuer des travaux.

[0046] Comme représenté sur la [Fig.1], la nacelle élévatrice 1 comprend un châssis 10 reposant sur le sol.

[0047] Le châssis 10 est muni de roues 11A et 11B pour sa translation. Dans la forme de réalisation préférentielle qui est illustrée aux figures, ces roues sont réparties en une paire de roues avant 11A et une paire de roues arrière 11B. En variante non représentée, tout ou partie des roues avant 11A et des roues arrière 11B peut être remplacé par des chenilles aux fins de la translation du châssis 10 sur le sol. Plus généralement, les roues avant 11A et les roues arrière 11B ne sont que des exemples d'organes de translation au sol qui équipent le châssis 10.

[0048] Les roues avant 11A sont directrices, en étant orientables vers la gauche et vers la droite par rapport à un axe géométrique antéropostérieur du châssis 10, s'étendant parallèlement au sol. Cette inclinaison des roues 11A permet de faire tourner le châssis 10 de manière correspondante par rapport au sol. Les roues 11A peuvent ainsi être orientées de manière réglable par rapport au châssis 10 pour modifier la direction dans laquelle le châssis 10 se translate sur le sol et ainsi diriger la nacelle élévatrice 1 sur le sol suivant une trajectoire pilotée par l'opérateur utilisant cette nacelle. A cet effet, comme indiqué schématiquement sur la [Fig.2], la nacelle élévatrice 1 comporte un actionneur hydraulique 20 qui agit sur les roues avant 11A de manière à en régler l'orientation par rapport au châssis 10. En pratique, cet actionneur hydraulique 20 est supporté par le châssis 10. A titre d'exemple, l'actionneur hydraulique 20 est un vérin double effet et à double tige, étant souligné que cet exemple n'est pas limitatif et que d'autres formes de réalisation pour l'actionneur hydraulique 20, en tant que tel, sont connues dans la technique, en particulier dans le domaine des nacelles élévatrices. En variante non représentée, les roues arrière 11B sont directrices, en remplacement ou en complément des roues avant 11A : dans ce cas, la nacelle élévatrice 1 comporte un actionneur hydraulique, qui est similaire à l'actionneur hydraulique 20 mais qui agit sur les roues arrière 11B de manière à en régler l'orientation par rapport au châssis 10.

- [0049] Suivant une forme de réalisation préférentielle, qui est mise en œuvre ici et qui est illustrée schématiquement sur la [Fig.2], les roues avant 11A sont respectivement portées par les extrémités opposées d'un même pont avant 12A et forment avec ce dernier un essieu avant 13A du châssis 10. De même, les roues arrière 11B sont respectivement portées par les extrémités opposées d'un même pont arrière 12B et forment avec de dernier un essieu arrière 13B du châssis 10. Le châssis 10 est ainsi un châssis à deux ponts, étant entendu qu'en variante non représentée, le nombre de ponts du châssis 10 peut être égal ou supérieur à trois.
- [0050] La nacelle élévatrice 1 est automotrice de manière à pouvoir se déplacer par elle-même sur le sol. A cet effet, la nacelle élévatrice comporte une motorisation 30 qui permet d'entraîner au moins certaines des roues 11A et 11B, ici toutes les roues 11A et 11B, de manière à déplacer le châssis 10 par rapport au sol. Dans le mode de réalisation de la [Fig.2], la motorisation 30 est thermique dans le sens où elle comprend un moteur thermique 31 dont la sortie fournit l'énergie motrice nécessaire au fonctionnement de la nacelle élévatrice 1. En pratique, ce moteur thermique 31 est supporté par le châssis 10. Pour assurer la transmission entre le moteur thermique 31 et les roues 11A et 11B, la nacelle élévatrice 1 comporte une transmission hydrostatique 32 appartenant à un système hydraulique S de la nacelle élévatrice, comme indiqué schématiquement sur la [Fig.2]. Le système hydraulique S utilise un fluide, tel que de l'huile. Cette transmission hydrostatique 32 inclut une pompe hydraulique 33 à laquelle est connectée mécaniquement la sortie motrice du moteur thermique 31, un moteur hydraulique 34 dont la sortie motrice est connectée mécaniquement aux roues 11A et 11B, et un circuit fermé 35 dans lequel le fluide circule, en boucle fermée, entre le moteur hydraulique 34 et la pompe hydraulique 33. En pratique, les spécificités du moteur thermique 31 et de la transmission hydrostatique 32 ne sont pas limitatives, étant noté qu'une telle transmission hydrostatique et un tel moteur thermique sont connus en tant que tels dans la technique, en particulier dans le domaine des nacelles élévatrices. A titre préférentiel, la pompe hydraulique 33 présente une cylindrée variable qui est commandée par un organe de commande 36, tel qu'un vérin. De plus, le circuit fermé 35 est avantageusement équipé d'une valve de balayage 37 qui retire régulièrement du circuit fermé 35 du fluide pour le filtrer et/ou le refroidir.
- [0051] Pour assurer la transmission entre le moteur hydraulique 34 et les roues 11A et 11B, les ponts avant 12A et arrière 12B incluent chacun un arbre de transmission 14A, 14B, dont les extrémités opposées sont liées cinématiquement aux roues avant 11A, respectivement arrière 11B, et qui inclut avantageusement un différentiel 15A, 15B. De plus, la sortie motrice du moteur hydraulique 34 est connectée, par l'intermédiaire d'une boîte de vitesse 16, à un arbre de transmission central 17 dont les extrémités opposées sont respectivement connectées aux arbres de transmission 14A et 14B, notamment à

leur différentiel respectif 15A et 15B. En pratique, les spécificités de la transmission mécanique qui vient d'être décrite entre le moteur hydraulique 34 et les roues 11A et 11B ne sont pas limitatives.

[0052] Dans tous les cas, la nacelle élévatrice 1 comporte un dispositif de défreinage 40 qui, à l'état désactivé, freine au moins certaines des roues 11A et 11B. Ainsi, en l'absence d'activation du dispositif de défreinage 40, ce dernier bloque mécaniquement la mise en rotation d'au moins certaines des roues 11A et 11B et empêche ainsi le déplacement du châssis 10 par rapport au sol. De manière connue en soi et non détaillée ici, le dispositif de défreinage 40 comporte par exemple un ou plusieurs ressorts qui, lorsque le dispositif de défreinage 40 est désactivé, serrent des freins contre les roues et/ou contre un élément de la transmission mécanique, lié cinématiquement aux roues. Afin d'activer le dispositif de défreinage 40 et ainsi permettre le libre entraînement des roues 11A et 11B par la motorisation 30, la nacelle élévatrice 1 comporte un actionneur hydraulique 50 agissant sur le dispositif de défreinage 40 : lorsque cet actionneur hydraulique 50 est actionné, il active le dispositif de défreinage 40, par exemple en neutralisant ou en surmontant l'effort du ou des ressorts précités de manière à écarter les freins normalement serrés par ces ressorts. Sur la [Fig.2], le dispositif de défreinage 40 est illustré schématiquement comme comportant deux éléments 40.1 et 40.2, qui agissent mécaniquement sur l'arbre de transmission 14B du pont arrière 12B, de part et d'autre du différentiel 15B, et qui sont activables par deux éléments respectifs 50.1 et 50.2 de l'actionneur hydraulique 50. En pratique, le dispositif de défreinage 40 et l'actionneur hydraulique 50 sont supportés par le châssis 10. Bien entendu, en variante non représentée, les aménagements non-limitatifs qui viennent d'être décrits en référence à la [Fig.2] pour le dispositif de défreinage 40 et l'actionneur hydraulique 50 au niveau de l'arbre de transmission 14B peuvent être prévus, en remplacement ou en complément, au niveau de l'arbre de transmission 14A.

[0053] Suivant une disposition optionnelle avantageuse, qui est mise en œuvre dans la forme de réalisation illustrée aux figures, le différentiel 15B de l'arbre de transmission 14B du pont arrière 12B est blocable par un dispositif de blocage 60, qui est connu en soi et qui n'est représenté que de manière schématique sur la [Fig.2]. Le dispositif de blocage 60 permet, lorsqu'il est activé, de bloquer le différentiel 15B afin que les deux roues arrière 11B soient contraintes de tourner à la même vitesse même si l'une d'elles patine ou est dans le vide, notamment du fait d'un état accidenté du sol. Afin d'activer le dispositif de blocage 60 et ainsi bloquer le différentiel 15B, la nacelle élévatrice comporte un actionneur hydraulique 70 agissant sur ce dispositif de blocage 60 : lorsque l'actionneur 70 est actionné, il active le dispositif de blocage 60, par exemple en forçant un pontage direct de part et d'autre du différentiel 15B. En pratique, le dispositif de blocage 60 et l'actionneur hydraulique 70 sont supportés par le châssis 10.

Bien entendu, en variante non représentée, en remplacement ou en complément du dispositif de blocage 60 et de l'actionneur hydraulique 70 associé, un dispositif de blocage et un actionneur hydraulique, respectivement similaires à ces derniers, peuvent être prévus pour le différentiel 15A.

[0054] Suivant une autre disposition optionnelle avantageuse, qui est également mise en œuvre dans la forme de réalisation illustrée aux figures, l'essieu avant 13A est oscillant, c'est-à-dire qu'il est monté sur une partie fixe du châssis 10 de manière mobile en rotation autour d'un axe géométrique antéropostérieur du châssis, s'étendant parallèlement au sol et passant au milieu du pont avant 12A. Un tel montage oscillant pour l'essieu 13A est connu en tant que tel dans la technique, en particulier dans le domaine des nacelles élévatrices, et les spécificités de ce montage oscillant ne sont pas limitatives. D'ailleurs, le lecteur peut se reporter au document EP 3 792 213 pour connaître un exemple détaillé de telles spécificités. Quelles que soient ces spécificités, la nacelle élévatrice 1 comporte un ou plusieurs actionneurs hydrauliques qui agissent sur l'essieu avant 13A pour commander l'oscillation de ce dernier et qui, ici, sont deux vérins 80 et 81, comme illustré schématiquement sur la [Fig.2]. Les vérins 80 et 81 sont supportés par le châssis 10 et sont gavés en fluide afin d'être maintenus en appui sur le pont avant 12A. Lorsque les vérins 80 et 81 sont actionnés, ces vérins, dont l'alimentation en fluide est maintenue par gavage notamment pour compenser les fuites, sont librement déployables moyennant la circulation de fluide entre eux, de manière à laisser l'essieu avant 13A osciller librement, ce qui est typiquement à mettre en œuvre lorsque la nacelle élévatrice 1 se déplace sur le sol pour permettre à l'essieu 13A de suivre les potentielles irrégularités du sol. Lorsque les vérins 80 et 81 sont non-actionnés, ils sont bloqués, en étant empêchés de modifier leur déploiement, et verrouillent ainsi l'essieu avant 13A en oscillation, ce qui est typiquement à mettre en œuvre lorsque la nacelle élévatrice 1 est stationnaire au sol et déployée en hauteur. Là encore, un exemple plus détaillé du fonctionnement des vérins 80 et 81 est donné dans EP 3 792 213 auquel le lecteur peut se reporter. Bien entendu, en variante non représentée, l'essieu arrière 13B peut être prévu oscillant, en remplacement ou en complément de l'oscillation pour l'essieu avant 13A, moyennant des aménagements similaires à ce qui vient d'être décrit pour l'essieu avant 13A.

[0055] Comme représenté sur la [Fig.1], la nacelle élévatrice 1 comprend en outre une plateforme 100 qui est conçue pour que l'opérateur utilisant la nacelle élévatrice puisse s'y tenir. La plateforme 100 est ainsi prévue pour recevoir à son bord cet opérateur, ainsi que, le cas échéant, une ou plusieurs autres personnes et/ou du matériel en vue de réaliser des travaux en hauteur. A cet effet, la plateforme 100 comprend un plancher 101, sur laquelle l'opérateur se tient debout, et un garde-corps 102 qui s'élève du plancher 101 en entourant la plateforme 100. De plus, la plateforme 100 est munie

d'un pupitre de commande 103 permettant à l'opérateur à bord de la plateforme de commander le déplacement du châssis 10 sur le sol et le fonctionnement d'une structure élévatrice 110 de la nacelle élévatrice 1, supportant la plateforme 100.

- [0056] La structure élévatrice 110 est agencée sur le châssis 10 de manière à pouvoir déplacer au moins en hauteur la plateforme 100 par rapport au châssis. A cet effet, la structure élévatrice 110 comprend une tourelle 111, qui repose sur le châssis 10 et qui est rotative par rapport à ce dernier autour d'un axe de rotation s'étendant perpendiculairement au sol, et un bras 112 qui relie la tourelle 111 à la plateforme 100 et qui est déployable de manière à plus ou moins écarter la plateforme 100 vis-à-vis de la tourelle 111, en particulier vers le haut et latéralement à la tourelle. En pratique, la forme de réalisation de la tourelle 111 n'est pas limitative. De même, la forme de réalisation du bras 112 n'est pas limitative : d'ailleurs, le terme « bras » utilisé ici s'entend dans un sens large et correspondant ainsi à une structure mécanique allongée, incluant plusieurs éléments de bras mobiles les uns par rapport aux autres aux fins du déploiement de cette structure mécanique. Dans l'exemple montré à la [Fig.1], le bras 112 est un bras articulé dont des détails de réalisation sont fournis dans FR 3 067 341 auquel le lecteur peut se reporter. En variante non représentée, le bras 112 est au moins partiellement télescopique, en incluant des éléments de bras qui s'emboîtent les uns dans les autres.
- [0057] Plus généralement, la forme de réalisation de la structure élévatrice 110 n'est pas limitative de l'invention du moment que, par déplacement de parties de cette structure élévatrice les unes par rapport aux autres et/ou par rapport au châssis 10, le positionnement de la plateforme 100 par rapport au châssis 10 est modifié de manière correspondante, la plateforme étant ainsi pilotable en déplacement, par l'intermédiaire de la structure élévatrice 110, par l'opérateur utilisant la nacelle élévatrice 1, en particulier depuis la plateforme 100 grâce au pupitre de commande 103.
- [0058] Quelle que soit la forme de réalisation pour la structure élévatrice 110, les parties mobiles de cette dernière sont entraînaables en déplacement les unes par rapport aux autres et/ou par rapport au châssis 10 par des actionneurs hydrauliques 120, qui sont intégrés à la nacelle élévatrice 1 et dont un seul est représenté schématiquement sur la [Fig.2]. Ainsi, dans la forme de réalisation considérée ici, les actionneurs hydrauliques 120 agissent sur la tourelle 111 aux fins de sa mise en rotation, ainsi que sur le bras 112 aux fins de son déploiement. En tant que tels, les actionneurs hydrauliques 120 sont connus dans le domaine des nacelles élévatrices et la forme de réalisation de chacun d'eux n'est pas limitative, en étant évidemment adaptée à la portée de la structure élévatrice 110 sur laquelle l'actionneur hydraulique 120 agit. A titre d'exemple, chacun des actionneurs hydrauliques 120 est un vérin à simple effet, un vérin à double effet, un actionneur rotatif, etc.

- [0059] Le système hydraulique S de la nacelle élévatrice 1 permet, par le biais d'aménagements qui vont être présentés ci-après, d'actionner les actionneurs hydrauliques 20, 50, 70, 80 et 81 et 120 qui ont été décrits jusqu'ici, en les alimentant en fluide. A cet effet, comme montré sur la [Fig.2], le système hydraulique S comporte un réservoir 130, contenant une quantité suffisante de fluide pour le fonctionnement du système hydraulique S, et un circuit de circulation 140 par lequel le fluide circule entre le réservoir 130 et les actionneurs hydrauliques 20, 50, 70, 80, 81 et 120. De plus, la nacelle élévatrice 1 comporte une unité de commande 150 permettant de commander le système hydraulique S aux fins de l'actionnement des actionneurs hydrauliques 20, 50, 70, 80 et 81 et 120. En pratique, l'unité de commande 150 comporte un calculateur ou des composants électroniques similaires et est adaptée pour émettre des signaux de commande à destination du système hydraulique S, notamment des signaux électriques. Le pupitre de commande 103 est relié à l'unité de commande 150 par tout moyen approprié de manière que l'unité de commande 150 soit asservie au pupitre de commande 103, permettant à l'opérateur à bord de la plateforme de commander le système hydraulique S.
- [0060] Le circuit de circulation 140 comporte un bloc pompe 170 qui permet de faire circuler sous pression le fluide dans le circuit de circulation 140. Le bloc pompe 170 est entraînable par le moteur thermique 31, en étant relié mécaniquement à la sortie motrice de ce dernier. Le bloc pompe 170 est relié au réservoir 130 par une ligne d'aspiration 171 de manière à pouvoir aspirer le fluide depuis le réservoir 130. Le bloc pompe 170 est raccordé à une ligne de refoulement 172 dans laquelle le bloc pompe, lorsqu'il est entraîné, refoule le fluide sous une pression de refoulement. Cette pression de refoulement est variable, selon une régulation de pression. A cet effet, suivant une forme de réalisation préférentielle, à la fois pratique et économique, qui est mise en œuvre à la [Fig.2], le bloc pompe 170 comporte une pompe 173 à cylindrée variable, ainsi qu'un régulateur 174. La pompe 173 aspire le fluide depuis le réservoir 130, via la ligne d'aspiration 171, et refoule le fluide sous la pression de refoulement dans la ligne de refoulement 172. Le régulateur 174, qui met en œuvre la régulation de pression du bloc pompe 170, agit sur un organe de commande 175, ici un vérin, qui commande la cylindrée de la pompe 173. Le régulateur 174 permet ainsi d'ajuster la cylindrée de la pompe 173 afin d'obtenir un différentiel de pression constant entre la pression dans la ligne de refoulement 172 et la pression d'une entrée 176 du régulateur 174. Cela revient à dire que, en service, le régulateur 174 maintient la pression de refoulement en surpression par rapport à la pression à son entrée 176, avec une valeur de surpression qui est constante et qui correspond au différentiel de pression précité. A titre d'exemple non limitatif, ce différentiel de pression vaut environ 20 bars. En pratique, de multiples formes de réalisation, connues en tant que telles dans la

technique, sont envisageables pour le régulateur 174 aux fins de réaliser la régulation de pression du bloc pompe 170 et ne sont donc pas limitatives : à titre d'exemple, dans la forme de réalisation illustrée à la [Fig.2], le régulateur 174 comprend un premier organe de régulation qui permet de maintenir la pression de la ligne de refoulement 172 à une valeur correspondant à la pression de l'entrée 176 incrémentée du différentiel de pression précité en agissant sur la cylindrée de la pompe 173 via l'organe de commande 175. Un deuxième organe de régulation permet d'annuler la cylindrée de la pompe 173 lorsque la pression dans la ligne de refoulement 172 atteint la valeur de pression maximum pré réglée.

- [0061] Le circuit de circulation 140 comporte également un bloc de gavage 180 qui, comme expliqué ci-dessous, assure deux fonctions principales, à savoir fournir un gavage en fluide et piloter la régulation de pression du bloc pompe 170.
- [0062] En entrée, le bloc de gavage 180 est relié à la ligne de refoulement 172 par une ligne d'alimentation dérivée 181, de manière à être alimenté en fluide sous la pression de refoulement depuis le refoulement du bloc pompe 170.
- [0063] En sortie, le bloc de gavage 180 est raccordé à une ligne de gavage 182 dans laquelle le bloc de gavage 180 envoie le fluide de la ligne d'alimentation dérivée 181 en en régulant la pression à une pression de gavage. Cette pression de gavage présente une valeur préfixée, qui, dans un exemple considéré ici, vaut 27 bars environ. A cet effet, le bloc de gavage 180 comporte un réducteur de pression 183 qui relie la ligne d'alimentation dérivée 181 à la ligne de gavage 182. Le réducteur de pression 183 relie également la ligne de gavage 182 à une ligne de drainage 131 raccordée au réservoir 130, permettant ainsi de limiter à la pression de gavage la pression du fluide dans la ligne de gavage 182.
- [0064] De plus, le bloc de gavage 180 est conçu pour piloter la régulation de pression du bloc pompe 170 de manière à porter la pression du fluide refoulé par le bloc pompe 170 dans la ligne de refoulement 172, autrement dit la pression de refoulement, à une valeur suffisamment élevée pour satisfaire aux besoins de fonctionnement de la nacelle élévatrice 1. Plus précisément, la régulation de pression est pilotée par le bloc de gavage 180 en prenant en compte au moins les trois situations de fonctionnement suivantes :
- [0065] - dans une première situation de fonctionnement, où la nacelle élévatrice 1 est commandée pour déplacer la structure élévatrice 110 et/ou pour orienter les roues 11A et 11B, sans être commandée pour se déplacer en translation au sol, autrement dit lorsqu'au moins l'un des actionneurs hydrauliques 20 et 120 est commandé en actionnement sans que les actionneurs hydrauliques 50, 70, 80 et 81 ne soient commandés en actionnement, le bloc de gavage 180 pilote la régulation de pression de manière que la pression de refoulement est supérieure à une pression de charge du ou

des actionneurs qui sont commandés en actionnement parmi les actionneurs hydrauliques 20 et 120, cette pression de charge ayant une valeur variable, qui dépend du travail fourni par ce ou ces actionneurs commandés en actionnement pour déplacer la structure élévatrice 110 et/ou orienter les roues 11A et 11B et qui, en pratique, peut atteindre plusieurs dizaines, voire quelques centaines de bars ;

- [0066] - dans une deuxième situation de fonctionnement, où la nacelle élévatrice 1 est commandée pour se déplacer en translation au sol, sans être commandée pour déplacer la structure élévatrice 110 et/ou orienter les roues 11A et 11B, autrement dit lorsque l'actionneur hydraulique 50 et, le cas échéant, au moins l'un des actionneurs hydrauliques 70, 80 et 81 sont commandés en actionnement, sans que les actionneurs hydrauliques 20 et 120 ne soient commandés en actionnement, le bloc de gavage 180 pilote la régulation de pression de manière que la pression de refoulement est supérieure à la pression de gavage ; et
- [0067] - dans une troisième situation de fonctionnement, où la nacelle élévatrice 1 est, à la fois, commandée pour déplacer la structure élévatrice 110 et/ou orienter les roues 11A et 11B et commandée pour se déplacer en translation au sol, autrement dit lorsqu'au moins l'un des actionneurs hydrauliques 20 et 120, ainsi que l'actionneur hydraulique 50 et, le cas échéant, l'un des actionneurs hydrauliques 70, 80 et 81 sont commandés en actionnement, le bloc de gavage 180 pilote la régulation de pression de manière que la pression de refoulement est supérieure au maximum entre la pression de charge et la pression de gavage.
- [0068] A cet effet, suivant une forme de réalisation préférentielle, à la fois pratique et économique, qui est mise en œuvre à la [Fig.2], le bloc de gavage 180 est relié aux actionneurs hydrauliques 20 et 120 par une première ligne de charge 184, qui est à la pression de charge, et est relié au bloc pompe 170 par une seconde ligne de charge 185 qui est raccordée à l'entrée 176 du régulateur 174 du bloc pompe 170. Ainsi, le bloc de gavage 180 pilote la régulation de pression du bloc pompe 170 en ajustant la pression de refoulement à la pression de la ligne de charge 185, majorée du différentiel de pression prévu par le régulateur 174. De plus, le bloc de gavage 180 comporte une électrovanne 186, qui est commandée par l'unité de commande 150 et qui est prévue sur une branche du bloc de gavage 180, raccordant la ligne d'alimentation dérivée 181 et un réducteur de pression 187 du bloc de gavage. Le réducteur de pression 187 relie également la branche précitée du bloc de gavage à la ligne de drainage 131, permettant ainsi de réguler la pression du fluide dans cette branche. En position non-actionnée, l'électrovanne 186 isole la ligne d'alimentation dérivée 181 vis-à-vis du réducteur de pression 187, tandis qu'en position actionnée, l'électrovanne 186 met en communication la ligne d'alimentation dérivée 181 avec le réducteur de pression 187. L'électrovanne 186 est prévue pour être en position non-actionnée dans la première

situation de fonctionnement et pour être en position actionnée dans les deuxième et troisième situations de fonctionnement : ainsi, lorsque les actionneurs hydrauliques 50, 70, 80 et 81 ne sont pas commandés en actionnement, l'électrovanne 186 interdit l'écoulement de fluide à travers elle de la ligne d'alimentation dérivée 181 au réducteur de pression 187, tandis que lorsque l'actionneur hydraulique 50 et, le cas échéant, au moins l'un des actionneurs hydrauliques 70, 80 et 81 sont commandés en actionnement, le fluide de la ligne d'alimentation dérivée 181 atteint, via l'électrovanne 186, le réducteur de pression 187 qui applique une réduction à la pression de la ligne d'alimentation dérivée 181. Le bloc de gavage 180 comporte également un sélecteur 188, qui est raccordé à la sortie du réducteur de pression 187 et aux lignes de charge 184 et 185. Ce sélecteur 188 met en communication la ligne de charge 185 avec celle entre la sortie du réducteur de pression 187 et la ligne de charge 184, qui présente la plus forte pression. Autrement dit, le sélecteur 188 envoie à la ligne de charge 185 le fluide ayant la plus forte pression entre le fluide sortant du réducteur de pression 187 et le fluide de la ligne de charge 184.

- [0069] Sur la base de la forme de réalisation du bloc de gavage 180, qui vient d'être décrite et qui n'est d'ailleurs pas limitative, on comprend que la pression de la ligne de charge 185 est commandée par le bloc de gavage 180 pour être :
- [0070] - la pression de la ligne de charge 184, dans la première situation de fonctionnement,
- [0071] - une réduction de la pression de refoulement, dans la deuxième situation de fonctionnement, et
- [0072] - le maximum entre la pression de la ligne de charge 184 et la réduction précitée de la pression de refoulement, dans la troisième situation de fonctionnement.
- [0073] En pratique, la réduction précitée de la pression de refoulement, qui est opérée par le réducteur de pression 187 dans la forme de réalisation illustrée aux figures, présente une valeur fixée de manière que la pression de gavage est plus petite que la somme entre le différentiel de pression et cette réduction ; à titre d'exemple, cette réduction vaut 15 bars environ. Dès lors, la pression de refoulement est, dans les trois situations de fonctionnement précitées, portée par le bloc pompe 170 à une valeur suffisamment haute pour satisfaire aux besoins de fonctionnement de la nacelle élévatrice 1.
- [0074] A titre d'aménagement optionnel avantageux, le bloc de gavage 180 comporte par ailleurs une électrovanne 189 qui est prévue sur une branche du bloc de gavage 180, reliant la ligne de charge 185 et la ligne de drainage 131 raccordée au réservoir 130. En position actionnée, l'électrovanne 189 isole la ligne de charge 185 et la ligne de drainage 131 l'une vis-à-vis de l'autre, tandis que, en position non-actionnée, l'électrovanne 189 les met en communication l'une avec l'autre. L'électrovanne 189 est commandée par l'unité de commande 150 : dans les trois situations de fonctionnement précitées, l'unité de commande 150 passe l'électrovanne 189 en position

actionnée. L'intérêt de l'électrovanne 189 réside ainsi dans une autre situation de fonctionnement de la nacelle élévatrice 1, à savoir lorsque le moteur thermique 31 est allumé sans toutefois qu'aucun des actionneurs hydrauliques 20, 50, 70, 80, 81 et 120 ne soit à actionner : dans ce cas, bien que le bloc pompe 170 soit entraîné par le moteur thermique 31, sa consommation énergétique reste très limitée puisque la pression de la ligne de charge 185 est sensiblement nulle, ce qui fait que, par effet de la régulation de pression du bloc pompe 170, la pression de refoulement est limitée au différentiel de pression précité. Dans l'exemple évoqué plus haut, la ligne de refoulement 172 est ainsi maintenue à une pression d'environ 20 bars, sans débit de travail.

[0075] Afin de commander en actionnement les actionneurs hydrauliques 20 et 120, le circuit de circulation 140 comporte un bloc de distribution principal 190. Ce bloc de distribution principal 190 est, aux fins de son alimentation en fluide, relié à la ligne de refoulement 172 par une ligne d'alimentation principale 191. Comme illustré schématiquement sur la [Fig.2], le bloc de distribution principal 190 comporte, pour chacun des actionneurs hydrauliques 20 et 120, un distributeur 192 qui commande l'actionnement de l'actionneur hydraulique concerné, en permettant d'envoyer à cet actionneur hydraulique le fluide de la ligne d'alimentation principale 191 lorsque cet actionneur hydraulique est à actionner, et en interrompant cet envoi de fluide lorsque l'actionneur hydraulique n'est pas à actionner, le cas échéant en évacuant un excédent de fluide vers le réservoir 130 via une ligne de drainage 193. En pratique, les formes de réalisation respectives des distributeurs 192 sont adaptées à l'actionneur auquel chacun d'eux est associé parmi les actionneurs hydrauliques 20 et 120, ces formes de réalisation n'étant pas limitatives. Par exemple, les distributeurs 192 sont des électrovannes, le cas échéant à plusieurs voies et/ou à N positions, N étant supérieur ou égal à deux. Dans tous les cas, les distributeurs 192 sont commandés individuellement par l'unité de commande 150 de manière à permettre l'actionnement sélectif des actionneurs hydrauliques 20 et 120, en fonction d'instructions de commande provenant de l'unité de commande 150. Plus généralement, quelles que soient les spécificités des distributeurs 192, le bloc de distribution principal 190 permet d'actionner les actionneurs hydrauliques 20 et 120, en envoyant le fluide de la ligne d'alimentation principale 191 sélectivement au ou aux actionneurs à actionner parmi les actionneurs hydrauliques 20 et 120. En pratique, les emplacements où sont intégrés les distributeurs 192 dans la nacelle élévatrice 1 ne sont pas nécessairement regroupés : par exemple, le distributeur 192 associé à l'actionneur hydraulique 20 peut être supporté par le châssis 10 tandis que les autres distributeurs 192 sont intégrés à la structure élévatrice 110.

[0076] De plus, le bloc de distribution principal 190 est relié au bloc de gavage 180 par la ligne de charge 184. Le bloc de distribution principal 190 est conçu pour, quels que

soient le ou les actionneurs qui sont commandés en actionnement par les distributeurs 192 parmi les actionneurs hydrauliques 20 et 120, mettre la ligne de charge 184 à la pression de charge de ce ou ces actionneurs commandés en actionnement. En pratique, lorsque plusieurs actionneurs parmi les actionneurs hydrauliques 20 et 120 sont simultanément commandés en actionnement, la pression de charge dans la ligne de charge 184 correspond à la valeur maximale des pressions de charge individuelles de ces actionneurs commandés en actionnement. Une manière de mettre la ligne de charge 184 à la pression de la charge la plus élevée parmi celles des actionneurs hydrauliques 20 et 120 commandés consiste à utiliser des sélecteurs de pressions entre les lignes reliées aux actionneurs hydrauliques, ou des clapets entre les lignes reliées aux actionneurs hydrauliques et la ligne de charge 184.

- [0077] Afin de commander en actionnement les actionneurs hydrauliques 50, 70, 80 et 81, le circuit de circulation 140 comporte un bloc de distribution accessoire 200. Ce bloc de distribution accessoire 200 est, aux fins de son alimentation en fluide, relié à la ligne de refoulement 172 par une ligne d'alimentation accessoire 201.
- [0078] Le bloc de distribution accessoire 200 comporte une électrovanne 202 qui est commandée par l'unité de commande 150. En position actionnée, l'électrovanne 202 permet d'envoyer à travers elle le fluide de la ligne d'alimentation accessoire 201 à l'actionneur hydraulique 50 et ainsi d'actionner ce dernier de manière à activer le dispositif de défreinage 40 comme expliqué plus haut. En position non actionnée, l'électrovanne 202 isole l'actionneur hydraulique 50 de la ligne d'alimentation accessoire 201 et met en communication l'actionneur hydraulique 50 avec une ligne de drainage 203 reliant le bloc de distribution accessoire 200 au réservoir 130, ce qui désactive le dispositif de défreinage 40, comme expliqué plus haut. L'électrovanne 202 permet ainsi de commander l'actionnement de l'actionneur hydraulique 50.
- [0079] Le bloc de distribution accessoire 200 comporte également une électrovanne 204, qui est similaire à l'électrovanne 202, en étant en particulier commandée par l'unité de commande 150, mais qui, à la différence de l'électrovanne 202, permet de commander l'actionnement de l'actionneur hydraulique 70 et, par-là, l'activation du dispositif de blocage 60 présenté plus haut.
- [0080] Le bloc de distribution accessoire 200 comporte également deux électrovannes 205 et 206, qui sont commandées par l'unité de commande 150 et qui permettent de commander l'actionnement des vérins 80 et 81, tout en assurant le gavage de ces vérins, que ces derniers soient actionnés ou non actionnés, et ce en utilisant le fluide de la ligne d'alimentation accessoire 201. Cet actionnement des vérins 80 et 81 a été expliqué plus haut, aux fins de la commande de l'oscillation de l'essieu avant 13A. Suivant des considérations présentées en détail dans EP 3 792 213 auquel le lecteur peut se reporter, les entrées respectives des électrovannes 205 et 206 sont reliées l'une

à l'autre par une branche du bloc de distribution accessoire 200, reliée à la ligne d'alimentation accessoire 201 par un réducteur de pression 207.

[0081] Ainsi, le bloc de distribution accessoire 200 est conçu pour commander l'actionnement des actionneurs hydrauliques 50, 70, 80 et 81, en envoyant le fluide de la ligne d'alimentation accessoire 201 sélectivement au ou aux actionneurs à actionner parmi les actionneurs 50, 70, 80 et 81. On notera que, en complément ou en remplacement de l'actionneur hydraulique 70, qui assure la fonction accessoire d'activation du dispositif de blocage 60, et en complément ou remplacement des vérins 80 et 81, qui assurent la fonction accessoire de commande de l'oscillation de l'essieu avant 13A, un ou plusieurs autres actionneurs hydrauliques peuvent équiper la nacelle élévatrice 1 pour assurer une ou plusieurs autres fonctions accessoires au fonctionnement de cette nacelle élévatrice, en agissant sur des parties accessoires correspondantes de la nacelle élévatrice, de façon similaire à l'action de l'actionneur hydraulique 70 sur le dispositif de blocage 60 et à l'action des vérins 80 et 81 sur l'essieu avant 13A. Dans ce cas, le bloc de distribution accessoire 200 comporte, pour chacun de ces actionneurs hydrauliques additionnels, un distributeur qui est commandé par l'unité de commande 150 et qui commande l'actionnement de l'actionneur hydraulique concerné, en permettant d'envoyer à cet actionneur hydraulique le fluide de la ligne d'alimentation accessoire 201 lorsque cet actionneur hydraulique est à actionner. A l'inverse, une variante non représentée consiste à limiter le bloc de distribution accessoire 200 à l'électrovanne 202, c'est-à-dire que, plus généralement, le bloc de distribution accessoire 200 peut se limiter à pouvoir commander l'actionnement de l'actionneur hydraulique 50 aux fins de l'activation du dispositif de défreinage 40, dans la mesure où la nacelle élévatrice 1 doit toujours présenter la fonction de défreinage correspondante. En pratique, le ou les distributeurs du bloc de distribution accessoire 200 sont intégrés à la nacelle élévatrice 1 en des emplacements respectifs qui ne sont pas limitatifs et qui sont préférentiellement adaptés à l'actionneur hydraulique que chacun d'eux commande.

[0082] Suivant des dispositions optionnelles avantageuses, qui sont mises en œuvre à la [Fig.2], le fluide sortant du bloc de gavage 180 par la ligne de gavage 182 est, en plus d'être utilisé par le bloc de distribution accessoire 200, utilisé en lien avec la transmission hydrostatique 32. A cet effet, le circuit de circulation 140 comporte un dispositif de compensation 210 et un distributeur 211, qui sont reliés à la ligne de gavage 182 par une ligne de raccordement 212 de manière à être alimentés en fluide par la ligne de gavage. Le dispositif de compensation 210 est conçu pour introduire du fluide dans le circuit fermé 35 pour compenser les pertes de ce dernier. Le dispositif de compensation 210 est, en tant que tel, connu dans la technique, en particulier dans le domaine des nacelles élévatrices, et ne sera pas décrit ici plus avant. Quelles que soient

ces spécificités de réalisation, le dispositif de compensation 210 permet, grâce au fluide qu'il introduit dans le circuit fermé 35, de compenser les éventuelles fuites de ce circuit fermé, ainsi que de renouveler le fluide du circuit fermé en remplaçant des retraits qui sont régulièrement opérés depuis le circuit fermé 35, notamment par la valve de balayage 37 dans le but de renouveler et d'éventuellement refroidir le fluide du circuit fermé 35. Le distributeur 211 est, quant à lui, conçu pour agir sur l'organe de commande 36 qui, comme indiqué plus haut, permet d'ajuster la cylindrée de la pompe hydraulique 33. Là encore, le distributeur 211 en ce qu'il agit sur l'organe de commande 36 est connu en tant que tel et ne sera donc pas décrit ici plus avant, sa forme de réalisation n'étant pas limitative.

[0083] En tenant compte des explications données jusqu'ici, le fonctionnement de la nacelle élévatrice 1 va être décrit en considérant ci-après différentes phases de fonctionnement, qui se rencontrent fréquemment sur le terrain et qui s'enchaînent potentiellement les unes avec les autres, et ce dans un ordre indifférent. Dans toutes les phases de fonctionnement considérées ci-après, le moteur thermique 31 tourne et entraîne donc la pompe 173 du bloc pompe 170.

[0084] Dans une première phase de fonctionnement, l'opérateur de la nacelle élévatrice 1 ne donne aucune instruction de commande à la nacelle élévatrice. La nacelle élévatrice 1 reste donc immobile, notamment sous l'effet du dispositif de défreinage 40 qui reste désactivé. Les électrovannes 186 et 189 sont en position non actionnée si bien que la pression dans la ligne de charge 185 est nulle et que, sous l'effet du régulateur 174, la pression de refoulement en sortie de la pompe 173 est limitée au différentiel de pression mentionné plus haut, c'est-à-dire par exemple 20 bars.

[0085] Dans une seconde phase de fonctionnement, l'opérateur donne des instructions, notamment via le pupitre de commande 103, pour que, sans mettre en mouvement la structure élévatrice 110, la nacelle élévatrice 1 avance sur le sol en ligne droite, donc sans avoir à orienter les roues 11A vers la gauche ou vers la droite. L'unité de commande 150 passe alors les électrovannes 186, 189 et 202 en position actionnée. Le fluide dans la ligne de refoulement 172, dont la pression peut être initialement limitée au différentiel de pression, accède, via l'électrovanne 186, au réducteur de pression 187 et applique au sélecteur 188 la réduction, par exemple de 15 bars, sortant de ce réducteur de pression 187. Comme la pression de charge dans la ligne de charge 184 est nulle, le sélecteur 188 laisse passer la réduction, ce qui met sous pression la ligne de charge 185 à la valeur de cette réduction. Sous l'effet du régulateur 174, la pression de refoulement en sortie de la pompe 173 est portée à une valeur correspondant à la somme entre la réduction et le différentiel de pression, c'est-à-dire, dans l'exemple considéré jusqu'ici, la somme entre 15 bars et 20 bars. Le fluide sous cette pression de refoulement transite par le bloc de gavage 180 où le réducteur 187 en limite la pression

à la pression de gavage, c'est-à-dire par exemple 27 bars, avant d'atteindre le bloc de distribution accessoire 200 via la ligne d'alimentation accessoire 201. Ce fluide transite alors par l'électrovanne 202 en position actionnée pour actionner l'actionneur hydraulique 50 et ainsi activer le dispositif de défreinage 40 pour permettre à la nacelle élévatrice 1 de se translater au sol.

[0086] Dans une troisième phase de fonctionnement, l'opérateur donne des instructions, notamment via le pupitre de commande 103, pour simultanément que la nacelle élévatrice 1 avance sur le sol, le cas échéant en tournant, et que la structure élévatrice 110 déplace la plateforme 100 par rapport au châssis 10. L'unité de commande 50 passe ou maintient alors les électrovannes 186, 189 et 202 en position actionnée. Le fluide dans la ligne de refoulement 172 accède, via l'électrovanne 186, au réducteur de pression 187 et applique au sélecteur 188 la réduction, par exemple de 15 bars, sortant de ce réducteur de pression 187. Le sélecteur 188 laisse passer le fluide ayant la pression la plus forte entre cette réduction et la pression de charge dans la ligne de charge 184, cette pression de charge étant portée à une valeur substantielle qui dépend du travail fourni par un ou plusieurs des actionneurs hydrauliques 120 commandés en actionnement pour agir sur la structure élévatrice 110, ainsi que, le cas échéant, par l'actionneur hydraulique 20 pour orienter les roues 11A et 11B vers la gauche ou vers la droite. En général, la valeur de cette pression de charge est supérieure à la réduction opérée par le réducteur de pression 187 : on considère ici par exemple que la pression de charge vaut une centaine de bars. La ligne de charge 185 est mise sous pression avec le fluide que laisse passer le sélecteur 188, c'est-à-dire à la centaine de bars précitée. Sous l'effet du régulateur 174, la pression de refoulement en sortie de la pompe 173 est portée à une valeur correspondant à la somme entre le différentiel de pression et la pression du fluide dans la ligne de charge 185, c'est-à-dire, ici, la somme entre 20 bars et la centaine de bars précitée. Le fluide sous cette pression de refoulement est, d'une part, envoyé au bloc de distribution principal 190 pour permettre l'actionnement des actionneurs 120 et optionnellement 20 à actionner et, d'autre part, transite par le bloc de gavage 180 où le réducteur 187 en limite la pression à la pression de gavage, c'est-à-dire par exemple 27 bars, avant d'atteindre le bloc de distribution accessoire 200 où il actionne l'actionneur hydraulique 50 après avoir traversé l'électrovanne 202 en position actionnée.

[0087] Dans une quatrième phase de fonctionnement, l'opérateur donne des instructions, notamment via le pupitre de commande 103, pour que la structure élévatrice 110 déplace la plateforme 100 par rapport au châssis 10 et/ou pour que les roues 11A soient orientées vers la gauche ou vers la droite, sans déplacement du châssis par rapport au sol. L'unité de commande 150 passe ou maintient l'électrovanne 189 en position actionnée et les électrovannes 186 et 202 en position non-actionnée. Comme

l'électrovanne 202 est en position non-actionnée, tout ou partie des roues 11A et 11B sont bloquées par le dispositif de défreinage 40 non-activé. Par ailleurs, comme la pression sortant du réducteur de pression 187 est nulle puisque l'électrovanne 186 isole ce dernier de la ligne d'alimentation dérivée 181, le sélecteur 188 laisse passer le fluide provenant de la ligne de charge 184, ce qui met sous pression la ligne de charge 185 à la valeur de la pression de la ligne de charge 184, par exemple une centaine de bars, comme envisagé dans l'exemple ci-dessus. Sous l'effet du régulateur 174, la pression de refoulement en sortie de la pompe 173 est portée à une valeur correspondant à la somme entre le différentiel de pression et la pression dans les lignes de charge 184 et 185, c'est-à-dire, ici, la somme entre 20 bars et la centaine de bars. Le fluide sous cette pression de refoulement est envoyé au bloc de distribution principal 190 pour permettre l'actionnement du ou des actionneurs 20 et/ou 120 à actionner et ainsi déplacer la structure élévatrice 110.

[0088] On notera que dans les diverses phases de fonctionnement envisagées ci-dessus, ainsi que dans d'autres phases de fonctionnement potentielles, les consignes de commande données par l'unité de commande 150 peuvent, partiellement ou totalement, ne pas résulter d'instructions données par l'opérateur via le pupitre de commande 103, mais d'une unité de pilotage automatique qui applique des protocoles prédéterminés, notamment des protocoles de mise en sécurité de la nacelle élévatrice 1.

[0089] Sur la [Fig.3] est représenté un mode de réalisation alternatif de la nacelle élévatrice 1, référencé 1'.

[0090] La nacelle élévatrice 1' est identique à la nacelle élévatrice 1, sauf en ce qui concerne sa motorisation, référencée 30' au lieu de 30. La motorisation 30' se distingue de la motorisation 30 par le fait qu'elle ne repose pas sur un moteur thermique, tel que le moteur thermique 31 de la nacelle élévatrice 1, mais qu'elle comporte un ou plusieurs moteurs électriques. Dans la forme de réalisation considérée sur la [Fig.3], la motorisation 30' comporte ainsi deux moteurs électriques, à savoir un moteur électrique 31', dont la sortie motrice est en prise avec la boîte de vitesse 16 aux fins de l'entraînement des roues 11A et 11B de la nacelle élévatrice 1', et un moteur électrique 32', dont la sortie motrice est en prise avec la pompe 173 aux fins de l'entraînement du bloc pompe 170. Plus généralement, on comprend que, quelles que soient ses spécificités, la motorisation électrique 30' assure, à la fois, l'entraînement des roues 11A et 11B et l'entraînement du bloc pompe 170.

[0091] Il en résulte que, comparativement à la nacelle élévatrice 1, la nacelle élévatrice 1' est dépourvue, à la fois, d'un moteur thermique tel que le moteur thermique 31 et d'une transmission hydrostatique associée telle que la transmission hydrostatique 32, ainsi que des dispositifs hydrauliques spécifiques à une telle transmission hydrostatique, tels que le dispositif de compensation 210 et le distributeur 211. Pour le reste,

la nacelle élévatrice 1' présente exactement les mêmes composants que la nacelle élévatrice 1, si bien que, sur la [Fig.3], ces derniers sont identifiés avec les mêmes références que celles utilisées sur la [Fig.2]. Cela illustre le fait que le système hydraulique S présenté en détail à la [Fig.2] est indifféremment utilisable pour des versions thermique et électrique d'une même nacelle élévatrice.

- [0092] Enfin, divers aménagements et variantes aux nacelles élévatrices 1 et 1' qui ont été décrites jusqu'ici peuvent être envisagées. A titre d'exemples :
- [0093] - au sein de la structure élévatrice 110, la tourelle 111 rotative peut être remplacée par une embase fixe ; et/ou
- [0094] - comme évoqué plus haut, les éléments appartenant aux blocs de gavage 180, de distribution principale 190 et de distribution accessoire 200 sont intégrés à la nacelle élévatrice 1 en des emplacements respectifs qui ne sont pas limitatifs ; cela revient à dire que les blocs de gavage 180, de distribution principale 190 et de distribution accessoire 200 qui ont été présentés ci-dessus s'entendent d'un point de vue fonctionnel, et non structurel ; ainsi, tout ou partie des fonctions d'un de ces blocs peuvent être assurées par des éléments agencés au même emplacement que des éléments d'un autre de ces blocs, assurant tout ou partie des fonction de cet autre bloc.

## Revendications

[Revendication 1]

Nacelle élévatrice (1 ; 1'), comportant :

- une motorisation (30 ; 30') thermique ou électrique,
- un châssis (10) muni d'organes de translation au sol (11A, 11B) qui sont entraînés par la motorisation pour déplacer le châssis (10) par rapport au sol,
- une plateforme (100) adaptée pour qu'un opérateur puisse s'y tenir,
- une structure élévatrice (110), qui supporte la plateforme (100) et qui est agencée sur le châssis (10) de manière à pouvoir déplacer au moins en hauteur la plateforme par rapport au châssis, et
- un système hydraulique (S) comprenant un réservoir (130), des actionneurs hydrauliques (20, 50, 70, 80, 81, 120) et un circuit de circulation (140) par lequel un fluide circule entre le réservoir et les actionneurs hydrauliques, ce circuit de circulation comprenant :
  - un bloc pompe (170), qui est relié au réservoir (130) de manière à aspirer le fluide depuis le réservoir et qui est entraîné par la motorisation (30 ; 30') de manière à refouler le fluide dans une ligne de refoulement (172) à une pression de refoulement qui est variable selon une régulation de pression,
  - un bloc de distribution principal (190), qui est relié à la ligne de refoulement (172) par une ligne d'alimentation principale (191) et qui commande l'actionnement de premiers actionneurs (20, 120) parmi les actionneurs hydrauliques, en envoyant sélectivement au ou aux premiers actionneurs à actionner le fluide de la ligne d'alimentation principale, ces premiers actionneurs incluant des actionneurs (120) agissant sur des parties de la structure élévatrice (110) de manière à déplacer celles-ci par rapport au reste de la structure élévatrice ou par rapport au châssis (10),
  - un bloc de gavage (180), qui est relié à la ligne de refoulement (172) par une ligne d'alimentation dérivée (181) et qui envoie le fluide de la ligne d'alimentation dérivée dans une ligne de gavage (182) en régulant la pression à une pression de gavage dont la valeur est préfixée, et
  - un bloc de distribution accessoire (200), qui est relié à la ligne de gavage (182) par une ligne d'alimentation accessoire (201) et qui commande l'actionnement d'un ou de plusieurs seconds actionneurs (50, 70, 80, 81) parmi les actionneurs hydrauliques, en envoyant sélec-

tivement au ou aux seconds actionneurs à actionner le fluide de la ligne d'alimentation accessoire, ce ou ces seconds actionneurs étant distincts des premiers actionneurs (20, 120) et agissant sur des parties accessoires (40, 60, 13A) de la nacelle élévatrice (1 ; 1'), le ou l'un des seconds actionneurs (50) agissant ainsi sur un dispositif de défreinage (40) qui, à l'état non activé, freine au moins certains des organes de translation au sol (11A, 11B),

dans laquelle le bloc de gavage (180)

pilote ladite régulation de pression de manière que :

- lorsqu'au moins l'un des premiers actionneurs (20, 120) est commandé en actionnement sans que le ou les seconds actionneurs (50, 70, 80, 81) ne soient commandés en actionnement, la pression de refoulement est supérieure à une pression de charge du ou des premiers actionneurs commandés en actionnement, dont la valeur dépend du travail fourni par ce ou ces premiers actionneurs commandés en actionnement,
- lorsque le ou au moins l'un des seconds actionneurs (50, 70, 80, 81), dont celui agissant sur le dispositif de défreinage (40), est commandé en actionnement sans que les premiers actionneurs (20, 120) ne soient commandés en actionnement, la pression de refoulement est supérieure à la pression de gavage, et
- lorsqu'au moins l'un des premiers actionneurs (20, 120) et le ou au moins l'un des seconds actionneurs (50, 70, 80, 81), dont celui agissant sur le dispositif de défreinage (40), sont commandés en actionnement, la pression de refoulement est supérieure au maximum entre la pression de charge et la pression de gavage.

[Revendication 2]

Nacelle élévatrice suivant la revendication 1,

dans laquelle le bloc de gavage (180) est relié au bloc de distribution principal (190) par une première ligne de charge (184), qui est à la pression de charge, et est relié au bloc pompe (170) par une seconde ligne de charge (185) dont la pression est commandée par le bloc de gavage (180) pour être :

- la pression de la première ligne de charge lorsqu'au moins l'un des premiers actionneurs (20, 120) est commandé en actionnement sans que le ou les seconds actionneurs (50, 70, 80, 81) ne soient commandés en actionnement,
- une réduction de la pression de refoulement lorsque le ou au moins l'un des seconds actionneurs (50, 70, 80, 81), dont celui agissant sur le dispositif de défreinage (40), est commandé en actionnement sans que

les premiers actionneurs (20, 120) ne soient commandés en actionnement, et

- le maximum entre la pression de la première ligne de charge et ladite réduction de la pression de refoulement lorsqu'au moins l'un des premiers actionneurs (20, 120) et le ou au moins l'un des seconds actionneurs (50, 70, 80, 81), dont celui agissant sur le dispositif de défreinage (40), sont commandés en actionnement, et

dans laquelle le bloc de gavage (180) pilote la régulation de pression du bloc pompe (170) en ajustant la pression de refoulement à la pression de la seconde ligne de charge (185), majorée d'un différentiel de pression constant.

[Revendication 3]

Nacelle élévatrice suivant la revendication 2, dans laquelle le bloc de gavage (180) comporte :

- un réducteur de pression (187) qui régule la pression du fluide le traversant à ladite réduction de la pression de refoulement,
- une électrovanne (186) qui :
  - met en communication la ligne d'alimentation dérivée (181) avec le réducteur de pression (187) lorsque le ou au moins l'un des seconds actionneurs (50, 70, 80, 81), dont celui agissant sur le dispositif de défreinage (40), sont commandés en actionnement, et
  - isole la ligne d'alimentation dérivée (181) vis-à-vis du réducteur de pression (187) lorsque le ou les seconds actionneurs ne sont pas commandés en actionnement, et
- un sélecteur (188) qui envoie à la seconde ligne de charge (185) le fluide ayant la plus forte pression entre le fluide sortant du réducteur de pression (187) et le fluide de la première ligne de charge (184).

[Revendication 4]

Nacelle élévatrice suivant l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le bloc de gavage (180) comporte un réducteur de pression (183) qui relie la ligne d'alimentation dérivée (181) et la ligne de gavage (182) et qui régule la pression du fluide le traversant à la pression de gavage.

[Revendication 5]

Nacelle élévatrice suivant l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le bloc pompe (170) comporte :

- une pompe (173) à cylindrée variable, qui aspire le fluide depuis le réservoir (130) et qui refoule le fluide dans la ligne de refoulement (172), et
- un régulateur (174), qui met en œuvre ladite régulation de pression et qui agit sur un organe de commande (175), tel qu'un vérin, commandant

la cylindrée de la pompe.

- [Revendication 6] Nacelle élévatrice suivant l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle les organes de liaison au sol (11A, 11B) sont répartis en au moins deux paires d'organes de liaison au sol, les deux organes de liaison au sol (11A, 11B) de chaque paire étant respectivement portés par les extrémités opposées d'un même pont (12A, 12B) et formant avec ce dernier un essieu (13A, 13B) du châssis (10).
- [Revendication 7] Nacelle élévatrice suivant la revendication 6, dans laquelle au moins un des ponts (12A, 12B) comprend un arbre de transmission (14A, 14B), qui transmet l'entraînement de la motorisation (30 ; 30') aux organes de translation au sol (11A, 11B) portés par le pont et qui inclut un différentiel (15A, 15B), et dans laquelle les seconds actionneurs (50, 70, 80, 81) incluent, pour le ou au moins l'un des différentiels (15A, 15B), un actionneur (70) agissant sur un dispositif de blocage (60) qui, à l'état activé, bloque le différentiel concerné.
- [Revendication 8] Nacelle élévatrice suivant l'une des revendications 6 ou 7, dans laquelle le ou au moins l'un des essieux (13A, 13B) est oscillant, et dans laquelle les seconds actionneurs (50, 70, 80, 81) incluent, pour le ou chaque essieu oscillant, des vérins (80, 81) qui sont en appui sur le pont (12A, 12B) de l'essieu concerné de manière à en commander l'oscillation.
- [Revendication 9] Nacelle élévatrice suivant l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle les premiers actionneurs incluent au moins un actionneur (20) agissant sur l'orientation d'au moins certains des organes de translation au sol (11A, 11B) par rapport au châssis (10) pour modifier la direction dans laquelle le châssis se translate au sol.
- [Revendication 10] Nacelle élévatrice suivant l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la motorisation (30) comporte un moteur thermique (31) qui est connecté mécaniquement au bloc pompe (170) pour entraîner ce dernier, dans laquelle le système hydraulique (S) comprend une transmission hydrostatique (32) comportant une pompe hydraulique (33), qui est connectée mécaniquement au moteur thermique (31), un moteur hydraulique (34), qui est connecté mécaniquement aux organes de translation au sol (11A, 11B) pour entraîner ces derniers, et un circuit fermé (35) dans lequel un fluide circule entre la pompe hydraulique et le

moteur hydraulique, et

dans laquelle le circuit de circulation (140) comporte un dispositif de compensation (210), qui est adapté pour introduire du fluide dans le circuit fermé (35) en compensation de pertes, le dispositif de compensation étant relié à la ligne de gavage (182).

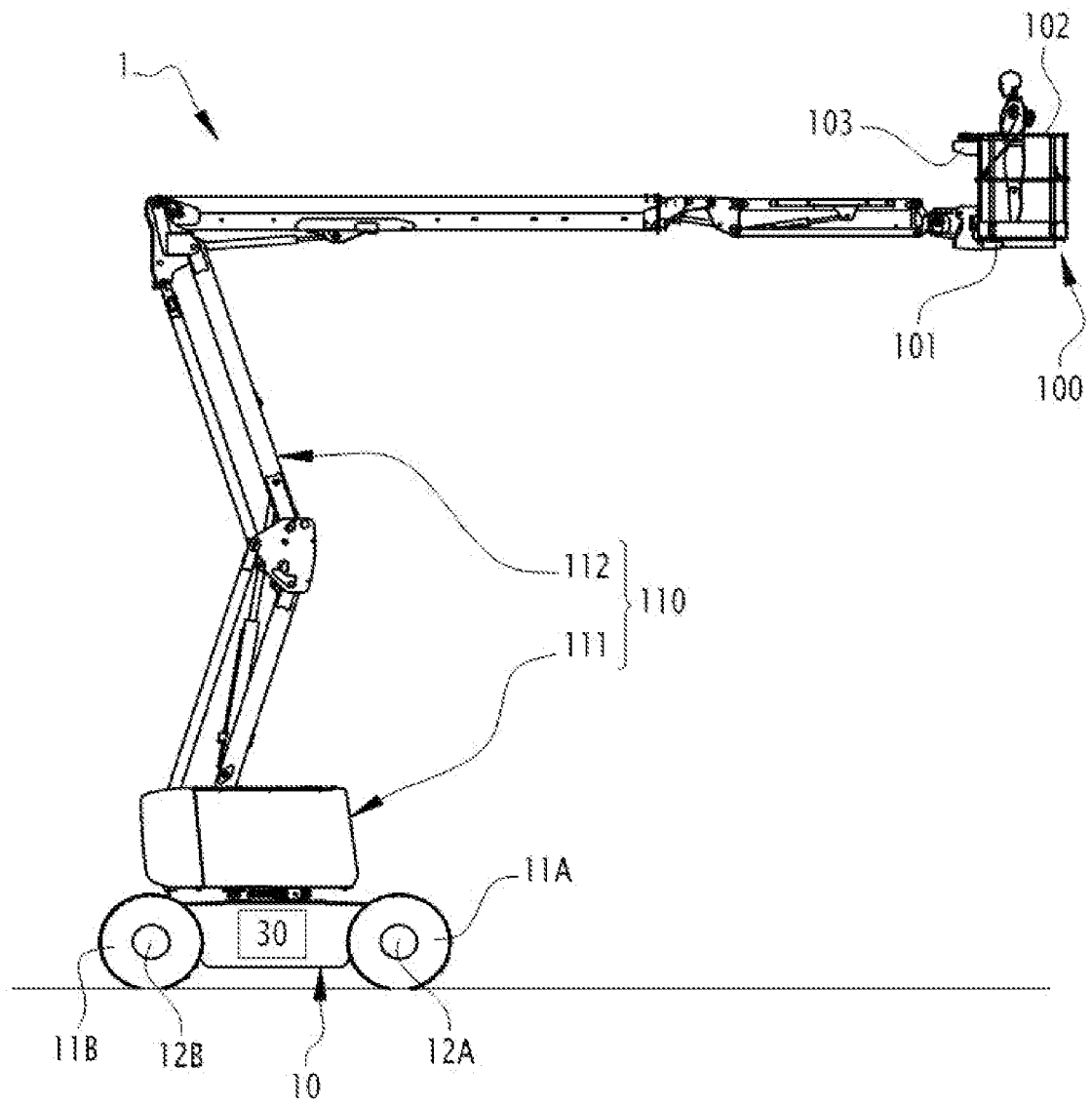
[Revendication 11]

Nacelle élévatrice suivant la revendication 10, dans laquelle la pompe hydraulique (33) présente une cylindrée variable, et dans laquelle le circuit de circulation (140) comporte un distributeur (211) qui agit sur un organe de commande (36), tel qu'un vérin, commandant la cylindrée de la pompe hydraulique (33), le distributeur étant raccordé à la ligne de gavage (182).

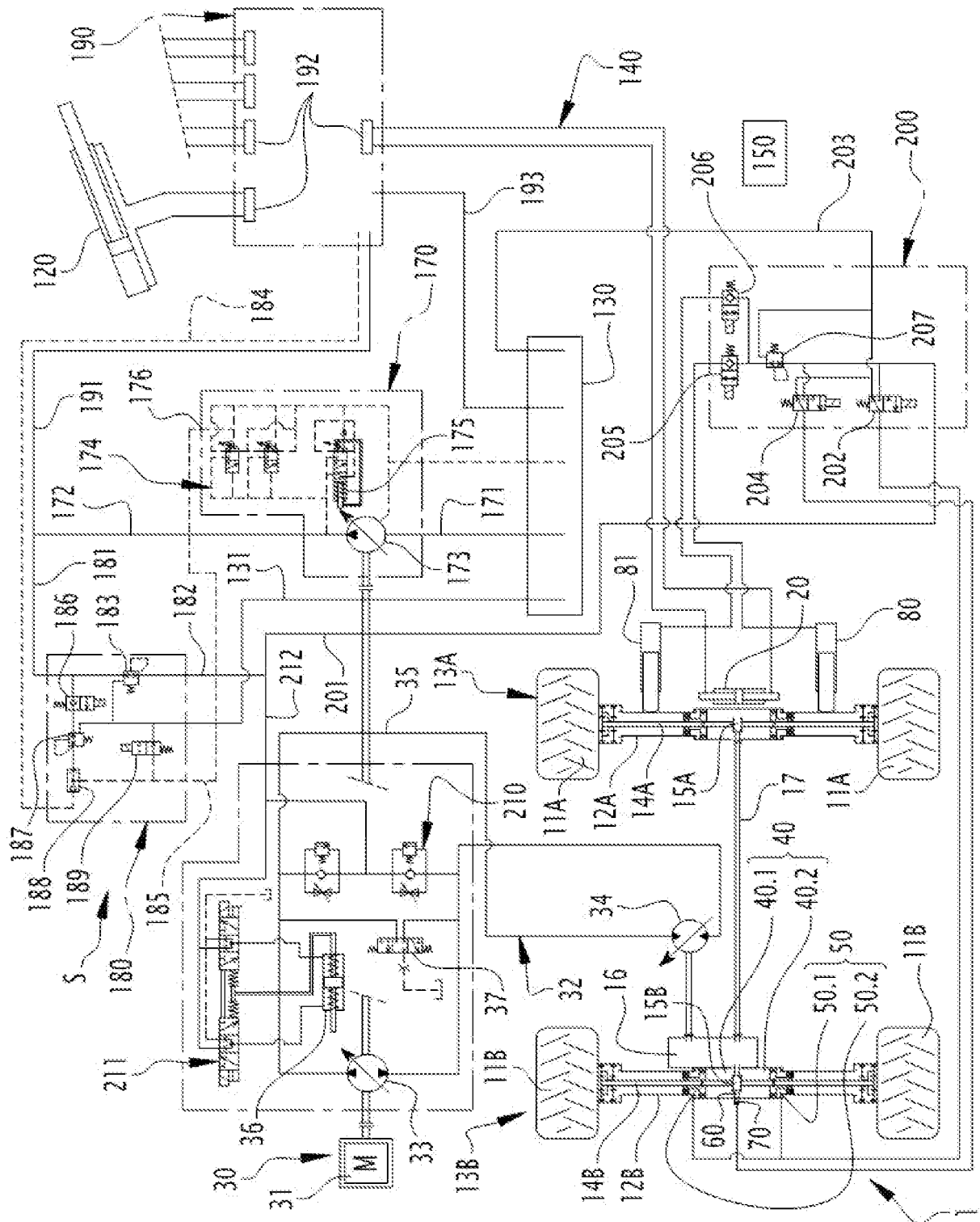
[Revendication 12]

Nacelle élévatrice suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans laquelle la motorisation (30') comprend un ou plusieurs moteurs électriques (31', 32') qui entraînent à la fois les organes de translation au sol (11A, 11B) et le bloc pompe (170).

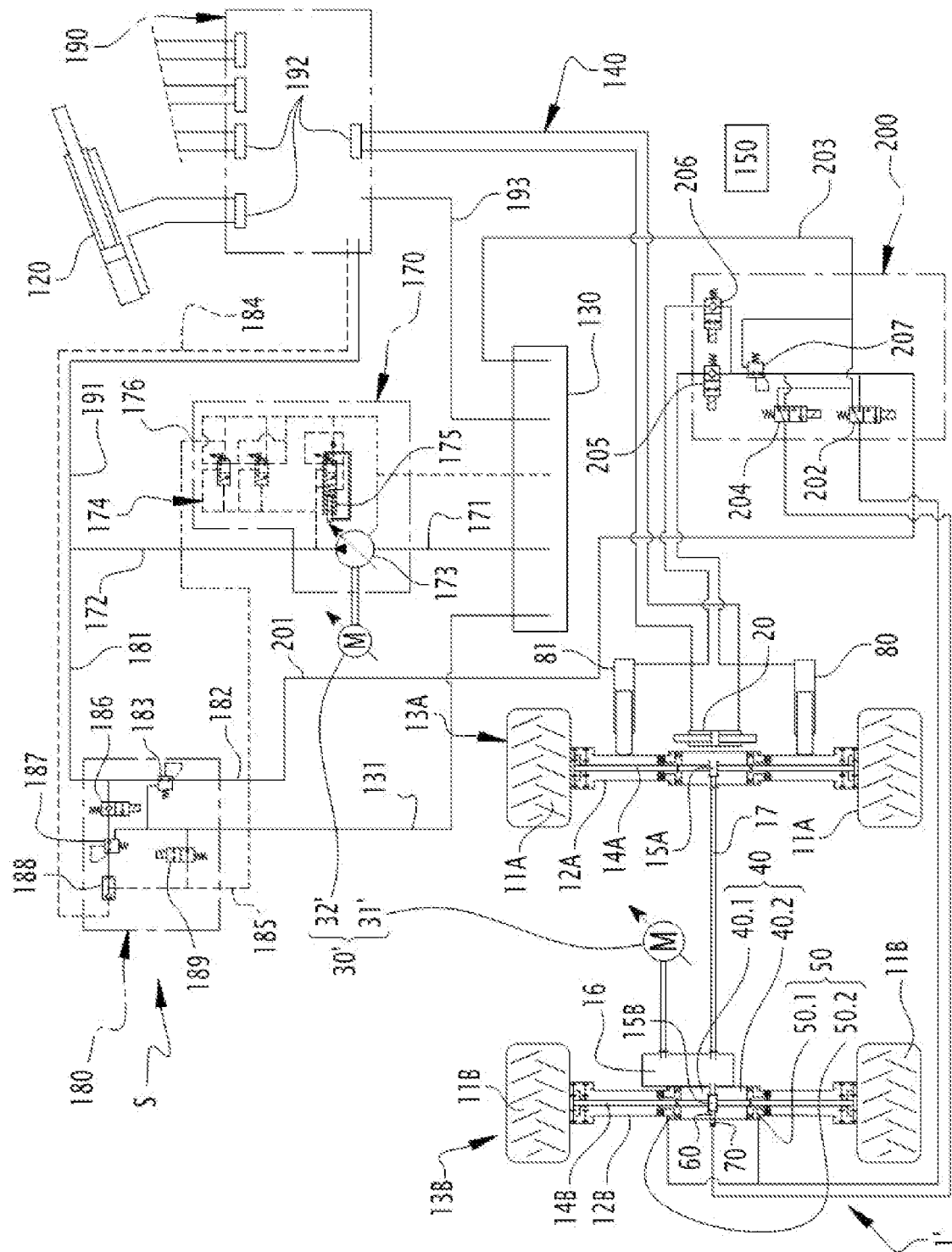
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



# 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**

US 2021/261102 A1 (SATO MITSURU [JP])  
26 août 2021 (2021-08-26)

JP H04 138099 U (NA)  
24 décembre 1992 (1992-12-24)

US 2019/161328 A1 (SUTAR NILESH ANANT [IN]  
ET AL) 30 mai 2019 (2019-05-30)

JP 2003 013912 A (AICHI CORP KK)  
15 janvier 2003 (2003-01-15)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT