

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
COURBEVOIE
—

①1 N° de publication : **3 134 280**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②1 N° d'enregistrement national : **22 03199**
⑤1 Int Cl⁸ : **A 01 B 63/10** (2022.01), A 01 B 63/11

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤4 Machine de fenaison avec un système de sécurisation.

②2 Date de dépôt : 07.04.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public
de la demande : 13.10.23 Bulletin 23/41.

④5 Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 01.03.24 Bulletin 24/09.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *KUHN SAS Société par Actions
Simplifiée* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : STOCK PAUL DAVID et CORNIL
THOMAS.

⑦3 Titulaire(s) : *KUHN SAS Société par Actions
Simplifiée*.

⑦4 Mandataire(s) : KUHN SAS.

FR 3 134 280 - B1



Description

Titre de l'invention : Machine de fenaison avec un système de sécurisation

- [0001] La présente invention concerne le domaine du machinisme agricole et notamment les machines agricoles de fenaison.
- [0002] L'invention porte plus spécifiquement sur une machine agricole destinée à être attelée à un véhicule tracteur et comportant une unité de travail reliée à un châssis du véhicule tracteur par rapport auquel l'unité de travail est déplaçable, la machine pouvant occuper une configuration de travail dans laquelle l'unité de travail repose au moins partiellement au sol et une configuration de transport dans laquelle l'unité de travail est soulevée du sol. La machine comprend un dispositif d'allègement comportant au moins un vérin d'allègement relié avec le châssis par un tirant souple en compression d'un côté et avec l'unité de travail au niveau d'une articulation avant de l'autre côté, le vérin d'allègement pouvant reporter, en configuration de travail, au moins une partie du poids de l'unité de travail sur le châssis, le tirant souple en compression étant attaché avec le vérin d'allègement au niveau d'un point d'attache et avec le châssis au niveau d'un site de fixation.
- [0003] Une machine telle qu'évoquée en introduction est connue du document EP2316256. Sur cette machine, la distance entre le site de fixation et l'articulation avant est supérieure en configuration de travail qu'en configuration de transport. Au cours du soulèvement de la machine pour passer en configuration de transport notamment, le vérin d'allègement arrivant en fin de course ne reporte, à partir d'un certain moment, plus, même partiellement, le poids de l'unité de travail sur le châssis, de sorte que le tirant souple en compression se détend, la gravité faisant alors pivoter le vérin d'allègement autour de l'articulation avant. Selon le modèle du véhicule tracteur, la forme et la hauteur des sites de fixations peut varier de sorte que si le vérin d'allègement ne s'est pas rétracté, ou pas complètement, lorsque le vérin d'allègement est pivoté autour de l'articulation avant, le point d'attache peut se rapprocher du véhicule tracteur. Dans certains cas, le vérin d'allègement, respectivement le point d'attache, peut alors percuter le véhicule tracteur, occasionnant des dégâts sur celui-ci et/ou sur la machine.
- [0004] Le but principal de la présente invention est de remédier au moins partiellement au problème précité, et notamment d'éviter l'endommagement de la machine et du véhicule tracteur.
- [0005] A cet effet, l'invention a pour objet une machine agricole destinée à être attelée à un véhicule tracteur et comportant au moins une unité de travail reliée à un châssis du véhicule tracteur par rapport auquel l'unité de travail est déplaçable, la machine

pouvant occuper une configuration de travail dans laquelle l'unité de travail repose au moins partiellement au sol et une configuration de transport dans laquelle l'unité de travail est soulevée du sol. La machine comprend un dispositif d'allègement comportant au moins un vérin d'allègement relié avec le châssis par un tirant souple en compression d'un côté et avec l'unité de travail au niveau d'une articulation avant de l'autre côté, le vérin d'allègement pouvant reporter, en configuration de travail, au moins une partie du poids de l'unité de travail sur le châssis, le tirant souple en compression étant attaché avec le vérin d'allègement au niveau d'un point d'attache et avec le châssis au niveau d'un site de fixation, la machine étant caractérisée en ce qu'au moins un système de déviation permet de déplacer le vérin d'allègement en faisant pivoter vers l'extérieur le point d'attache autour de l'articulation avant.

[0006] L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à un mode de réalisation préféré, donné à titre d'exemple non limitatif, et expliqué avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

[0007] [Fig.1] est une vue en élévation latérale d'une machine agricole selon l'invention, attelée à l'avant d'un véhicule tracteur et en configuration de travail ;

[0008] [Fig.2] est une vue en perspective de l'objet de la [Fig.1],

[0009] [Fig.3] est une vue en élévation latérale d'une machine agricole selon l'invention, attelée à l'avant d'un véhicule tracteur et en configuration de transport,

[0010] [Fig.4] représente une vue partielle d'une machine selon l'invention, attelée à l'avant d'un véhicule tracteur non représenté, vue depuis l'arrière, certains composants de la machine ayant été occultés,

[0011] [Fig.5A] représente symboliquement un circuit hydraulique du dispositif d'allègement de la machine selon l'invention,

[0012] [Fig.5B] représente symboliquement un autre circuit hydraulique possible de la machine selon l'invention, et,

[0013] [Fig.5C] représente encore symboliquement un circuit hydraulique possible de la machine selon l'invention.

[0014] Les figures 1 et 2 montrent une machine (1) agricole destinée à être attelée à un véhicule tracteur (15). La machine (1) comporte une unité de travail (3) reliée à un châssis (2) du véhicule tracteur (15) par rapport auquel l'unité de travail (3) est déplaçable. La machine (1) peut occuper une configuration de travail dans laquelle l'unité de travail (3) repose au moins partiellement au sol (S). La machine (1) peut aussi occuper une configuration de transport dans laquelle l'unité de travail (3) est soulevée du sol (S). La machine (1) comprend un dispositif d'allègement (9) comportant au moins un vérin d'allègement (5) relié avec le châssis (2) par un tirant souple en compression (17) fixé avec le vérin d'allègement (5) d'un côté. Le vérin d'allègement (5) est relié avec l'unité de travail (3) au niveau d'une articulation avant

(20) de l'autre côté. Le vérin d'allègement (5) peut reporter, en configuration de travail, au moins une partie du poids de l'unité de travail (3) sur le châssis (2). Le tirant souple en compression (17) est attaché avec le vérin d'allègement (5) au niveau d'un point d'attache (24) et avec le châssis au niveau d'un site de fixation (18). Le site de fixation (18) est situé plus haut que l'articulation avant (20) en configuration de travail de la machine (1).

[0015] Dans le mode de réalisation de la [Fig.1], le point d'attache (24) se situe à l'extrémité arrière du vérin d'allègement (5), au moins en configuration de travail. Ainsi qu'il ressort des figures 1 et 3, la distance entre le site de fixation (18) et l'articulation avant (20) est supérieure en configuration de travail qu'en configuration de transport. En configuration de travail, du fait que le vérin d'allègement (5) exerce un effort de traction entre l'unité de travail (3) et le châssis (2), le tirant souple en compression (17) est tendu. En configuration de transport, la distance entre le site de fixation (18) et l'articulation avant (20) est telle que le tirant souple en compression (17) est détendu. En configuration de transport, le vérin d'allègement (5) ne transmet ainsi pas une partie du poids de l'unité de travail (3) sur le châssis (2). En effet, lors du passage de la configuration de travail à la configuration de transport, à partir du moment où le vérin d'allègement (5) ne reporte plus d'effort entre l'unité de travail (3) et le châssis (2), le vérin d'allègement (5) n'est plus soumis qu'à l'effort dû à son poids. Lors du passage de la configuration de travail à la configuration de transport, le vérin d'allègement (5) pivote alors vers le bas autour de l'articulation avant (20), et, du fait que la distance entre le site de fixation (18) et l'articulation avant (20) diminue, le point d'attache (24) pourrait heurter le châssis (2).

[0016] Conformément à l'invention, au moins un système de déviation (25) permet de déplacer le vérin d'allègement (5) en faisant pivoter vers l'extérieur le point d'attache (24) autour de l'articulation avant (20).

[0017] Grâce à ces dispositions, lorsque la machine (1) est soulevée, par exemple lors de son passage de la configuration de travail à la configuration de transport, le vérin d'allègement (5) est ainsi pivoté de manière à ce qu'il ne percute pas, même s'il est resté allongé, le châssis (2), respectivement le véhicule tracteur (15). Notamment lors de son passage de la configuration de travail à la configuration de transport, le système de déviation (25) permet ainsi de déplacer le vérin d'allègement (5) en éloignant le point d'attache (24) d'un plan médian (PM) de l'unité de travail (3). Le système de déviation (25) évite ainsi avantagement de détériorer le tracteur (15) et la machine (1). Le fait de faire pivoter le point d'attache (24) vers l'extérieur permet également d'éviter le contact entre le point d'attache (24) et le bras supérieur (44) du dispositif d'attelage (16). En outre, dans le cas où la machine (1) comporte deux vérins d'allègement (5), notamment montés symétriquement par rapport au plan médian

(PM), le fait de pivoter les points d'attache (24) respectifs vers l'extérieur permet d'éviter que les vérins d'allègement (5) n'entrent en collision l'un avec l'autre.

[0018] De manière préférentielle, le dispositif d'allègement (9) comprend un régulateur de pression (6) relié à une chambre active (5') du vérin d'allègement (5) par une première conduite (7), le régulateur de pression (6) occupant, lorsque la pression dans la première conduite (7) est inférieure à une valeur de consigne, une première position (61) dans laquelle il autorise la circulation de fluide hydraulique entre la première conduite (7) et une deuxième conduite (8) reliant le régulateur de pression (6) avec une pompe (P) hydraulique dans la configuration de travail de la machine (1), le régulateur de pression (6) occupant, lorsque la pression dans la première conduite (7) est supérieure à la valeur de consigne, une deuxième position (62) dans laquelle il autorise une circulation de fluide hydraulique entre la première conduite (7) et une troisième conduite (11) reliant le régulateur de pression (6) avec un réservoir (T) dans la configuration de travail de la machine (1). Ainsi, la pression dans la chambre active (5') est maintenue constante, résultant en un allègement constant et impliquant une meilleure qualité de travail ainsi qu'une détérioration moindre du tapis végétal, ce sans accumulateur de pression hydropneumatique. En outre, l'injection de fluide n'étant réalisée que dans la première position (61) du régulateur de pression (6), le dispositif d'allègement (9) ne sollicite pas la pompe (P) en permanence, réduisant la puissance nécessaire au fonctionnement de la machine (1). En effet, en deuxième position (62) du régulateur de pression (6), la pompe (P) ne doit pas fournir de pression au dispositif d'allègement (9), le fluide risquant ainsi moins de chauffer, conservant ses propriétés plus longtemps, et réduisant le risque de baisse de performance de la machine (1) ainsi que la fréquence de vidange nécessaire.

[0019] Lors du fonctionnement de la machine (1), celle-ci est déplacée par le véhicule tracteur (15) selon une direction d'avance (A). Selon le mode de réalisation préféré des figures 1 à 3, la machine (1) comprend un bâti (1') portant l'unité de travail (3). Le bâti (1') est configuré pour relier l'unité de travail (3) au châssis (2). Dans le mode de réalisation préféré, le châssis (2) fait partie intégrante du véhicule tracteur (15). Dans le mode de réalisation préféré, l'unité de travail (3) est articulée avec le bâti (1') au moins autour d'un axe pendulaire (AP) sensiblement parallèle à la direction d'avance (A). De manière simple, l'axe pendulaire (AP) est avantageusement situé dans le plan médian (PM) de l'unité de travail (3). Dans un mode de réalisation alternatif, l'unité de travail (3) n'est pas articulée, de sorte que le bâti (1') fait partie de l'unité de travail (3).

[0020] L'unité de travail (3) est reliée au châssis (2) par deux bras inférieurs (4, 4') et un bras supérieur (44). La machine (1), respectivement le bâti (1'), comprend deux sites d'accrochage inférieurs (14, 14') permettant l'accrochage des bras inférieurs (4, 4'). Le plan médian (PM) de l'unité de travail (3) est à équidistance des sites d'accrochage

(14, 14') inférieurs. La machine (1), respectivement le bâti (1'), comprend également un site d'accrochage supérieur (14'') permettant l'accrochage du bras supérieur (44). Le plan médian (PM) passe par le site d'accrochage supérieur (14''). Le plan médian (PM) est vertical lorsque la machine (1) est sur un sol (S) horizontal. En outre, le plan médian (PM) est parallèle à la direction d'avance (A). Au moins un des bras inférieurs (4, 4') est relié au châssis (2) par un vérin de levage (4''). Le véhicule tracteur (15) comporte un dispositif d'attelage (16). Le dispositif d'attelage (16) comporte au moins deux bras inférieurs (4, 4'), un bras supérieur (44) et un vérin de levage (4''). Chaque bras (4, 4', 44) est articulé avec l'unité de travail (3) d'un côté, et avec le châssis (2) de l'autre, au moins autour d'axes sensiblement horizontaux, autorisant le déplacement vertical de l'unité de travail (3) par rapport au châssis (2). De préférence, le bras supérieur (44) et chaque bras inférieur (4, 4') est articulé avec l'unité de travail (3) par une rotule au niveau du site d'accrochage (14, 14', 14'') respectif.

- [0021] Le vérin d'allègement (5) est relié, directement ou indirectement, avec le châssis (2) d'un côté. Autrement dit, le châssis (2) est relié, directement ou non, soit avec la tige, soit avec le corps du vérin d'allègement (5). Le vérin d'allègement (5) est relié avec l'unité de travail (3) de l'autre côté. Autrement dit, l'unité de travail (3) est reliée à celui de la tige ou du corps du vérin d'allègement (5) qui n'est pas relié(e) avec le châssis (2). Selon un mode de réalisation alternatif non représenté, le vérin d'allègement (5) peut également être relié au châssis (2) d'un côté, et avec l'unité de travail (3) par le biais du dispositif d'attelage (16), respectivement par le biais d'un des bras (4, 4', 44).
- [0022] De préférence, la deuxième conduite (8) est reliée à l'hydraulique du véhicule tracteur (15) via un distributeur (19). Le distributeur (19) fait préférentiellement partie du véhicule tracteur (15). L'hydraulique du véhicule tracteur (15) comprend la pompe (P) et le réservoir (T). En configuration de travail de la machine (1), le distributeur (19) est dans une première position (191). Dans sa première position (191), le distributeur (19) relie la deuxième conduite (8) à la pompe (P).
- [0023] Dans le mode de réalisation de la [Fig.5B], la troisième conduite (11) est également reliée à l'hydraulique du véhicule tracteur (15) via le ou un distributeur (19). Sur cette figure, dans sa première position (191), le distributeur (19) relie la troisième conduite (11) au réservoir (T). Dans le mode de réalisation de la [Fig.5B], une erreur de manipulation du distributeur (19) peut amener non seulement à ce que le vérin d'allègement (5) n'exerce plus d'effort dirigé vers le haut sur l'unité de travail (3), de sorte que l'unité de travail (3) présente plus de risques de détériorer le tapis végétal du sol (S), mais peut également amener à ce que le ou chaque vérin d'allègement (5) entre en contact avec le véhicule tracteur (15) engeant des dégâts sur le véhicule tracteur (15) et/ou le vérin d'allègement (5).

- [0024] Dans le mode de réalisation préféré représenté sur la [Fig.5C], la troisième conduite (11) est directement reliée au ou à un réservoir (T). De cette façon, un utilisateur ne peut pas relier la troisième conduite (11) avec la pompe (P), même suite à une mauvaise manipulation du distributeur (19). Ainsi, dans le mode de réalisation préféré, il n'y a jamais de pression dans la troisième conduite (11).
- [0025] Selon le mode de réalisation de la [Fig.5B], la deuxième conduite (8) et la troisième conduite (11) sont reliées à l'hydraulique du véhicule tracteur (15) via un distributeur (19). En configuration de travail de la machine (1), le distributeur (19) est dans une première position (191). Dans la présente description, à moins d'une mention contraire, le distributeur (19) est à considérer en première position (191) et la machine (1) en configuration de travail. Le distributeur (19) est par exemple une vanne de distribution sélective à tiroir, préférentiellement actionnable depuis le tracteur (15).
- [0026] Afin de pouvoir amener la pression dans le circuit hydraulique du dispositif d'allègement (9), respectivement dans le circuit hydraulique de la machine (1), au niveau de la pression atmosphérique, il est possible de placer le distributeur (19) dans une position flottante (192). Dans sa position flottante (192), le distributeur (19) permet de relier la deuxième conduite (8) au réservoir (T). Dans la position flottante (192), le distributeur (19) relie également le réservoir (T) et la troisième conduite (11), le cas échéant.
- [0027] Dans la configuration de travail de la machine (1), le vérin de relevage (4'') est en mode flottant. En mode flottant, un vérin autorise la variation de sa longueur lorsqu'il est soumis à des efforts extérieurs. Le mode flottant du vérin de relevage (4'') permet le déplacement de l'unité de travail (3) par rapport au châssis (2) selon le relief du sol (S). Préférentiellement, placer le vérin de levage (4'') en mode flottant revient à relier ces chambres au réservoir (T).
- [0028] La chambre active (5') du vérin d'allègement (5) peut être reliée à la ou une pompe (P) hydraulique, ou au ou à un réservoir (T). Lorsque la chambre active (5') du vérin d'allègement (5) est reliée à la pompe (P), le vérin d'allègement (5) exerce sur le bâti (1'), respectivement sur l'unité de travail (3), un effort dont au moins une composante est orientée vers le haut, au moins après un laps de temps. L'effort du vérin d'allègement (5) sur l'unité de travail (3) dépend de la pression dans la chambre active (5'). Une fois la valeur de consigne atteinte dans la chambre active (5'), le régulateur de pression (6) maintient la pression dans la chambre active (5') constante en configuration de travail, de sorte que l'effort du vérin d'allègement (5) sur l'unité de travail (3) dont au moins une composante est orientée vers le haut est constant. Sur la [Fig.1], l'unité de travail (3) ne repose ainsi que partiellement au sol (S) du fait qu'une partie du poids de la machine (1) est reportée sur le châssis (2), respectivement sur l'essieu avant du véhicule tracteur (15).

- [0029] Dans la configuration de transport, ainsi que représenté sur la [Fig.3], l'unité de travail (3) est soulevée du sol (S). La configuration de travail peut être obtenue, à partir de la configuration de transport, en reliant la chambre active (5') au réservoir (T) et en allongeant le vérin de levage (4'') jusqu'à ce que l'unité de travail (3) atteigne le sol (S), après quoi le vérin de levage (4'') doit être placé en mode flottant, puis la chambre active (5') reliée à la pompe (P). Avec un tel procédé de transposition entre configurations de transport et de travail, la machine (1) atteint cependant le sol (S) violemment, ce qui peut endommager la machine (1) et/ou le tapis végétal du sol (S). La configuration de travail est ainsi préférentiellement obtenue, à partir de la configuration de transport, en plaçant le vérin de levage (4'') en mode flottant jusqu'à ce que l'unité de travail (3) atteigne le sol (S), et à relier la chambre active (5') à une pompe (P). De manière à profiter d'une certaine course du vérin d'allègement (5) lorsque l'unité de travail (3) monte et descend par rapport au véhicule tracteur (15) depuis une position de référence, la chambre active (5') du vérin d'allègement (5) est reliée à la pompe (P) lorsque la machine (1) et le véhicule tracteur (15) reposent sur un sol (S) plan. Tant que la pression dans la chambre active (5') n'a pas atteint la valeur de consigne, le régulateur de pression (6) est dans sa première configuration (61). Après un laps de temps, la pression dans la chambre active (5') atteint la valeur de consigne de sorte que le régulateur de pression (6) passe en deuxième position (62).
- [0030] En se référant à la [Fig.5A], lors du fonctionnement de la machine (1), lorsque la pression dans la chambre active (5') devient moindre que la valeur de consigne, par exemple lorsque le vérin d'allègement (5) se rétracte du fait que l'unité de travail (3) est sur une bosse, le régulateur de pression (6) passe en première position (61) et reste dans cette position, jusqu'à ce que la pression dans la chambre active (5') devienne supérieure à la valeur de consigne. Lorsque la pression dans la chambre active (5') dépasse la valeur de consigne, par exemple lorsque le vérin d'allègement (5) s'allonge du fait que l'unité de travail (3) se retrouve dans un trou, le régulateur de pression (6) passe en deuxième position (62) et reste dans cette position jusqu'à ce que la pression dans la chambre active (5') devienne inférieure à la valeur de consigne. Le régulateur de pression (6) a ainsi tendance à osciller entre ces deux positions, maintenant la pression dans la chambre active (5') du vérin d'allègement (5) sensiblement constante.
- [0031] Ainsi qu'il ressort de la [Fig.5A], la pression dans la première conduite (7) est mesurée via une conduite de pilotage (60) faisant partie du régulateur de pression (6). La première conduite (7) reliant la chambre active (5') au régulateur de pression (6), la pression dans la première conduite (7) est égale à la pression dans la chambre active (5'). La valeur de consigne est propre au régulateur de pression (6). Afin de pouvoir régler l'effort du vérin d'allègement (5) sur l'unité de travail (3), la valeur de consigne est réglable, préférentiellement via un ressort (68) du régulateur de pression (6). La

mise en œuvre d'un ressort (68) dont la force est réglable permet de s'affranchir de toute électronique, et ainsi de réduire le coût de développement et de revient et d'aboutir à un entretien facilité. Le régulateur de pression (6) peut par exemple être du type connu sous la désignation DR10-01 commercialisé par la société Hydac, ou un régulateur analogue. Dans une variante de réalisation alternative non représentée, le régulateur de pression (6) pourrait aussi être piloté électroniquement ou hydrauliquement, notamment afin de pouvoir régler la valeur de consigne lors du fonctionnement de la machine (1), et notamment depuis la cabine du véhicule tracteur (15).

[0032] Ainsi qu'il ressort des figures 5B et 5C, la machine (1) peut comprendre un actionneur hydraulique (12) additionnel relié à la deuxième conduite (8) par une quatrième conduite (8'). L'actionneur hydraulique (12) peut également être relié à la troisième conduite (11) par une cinquième conduite (11'), de préférence à sa sortie. L'actionneur hydraulique (12) additionnel assure une fonction extérieure au dispositif d'allègement (9). Une telle disposition permet de remplir plusieurs fonctions à partir d'un seul et même distributeur (19), permettant de réduire le nombre de distributeurs nécessaires au fonctionnement de la machine (1). Une telle caractéristique est intéressante pour une machine (1) frontale, notamment lorsque le véhicule tracteur (15) ne dispose que d'un seul distributeur (19) à l'avant. L'actionneur hydraulique (12) comprend préférentiellement au moins un moteur ou vérin hydraulique. Dans les exemples représentés, l'unité de travail (3) comprend un rouleau de ramassage (121) configuré pour soulever un produit de fenaison tel que de l'herbe fauchée, et le projeter vers l'arrière suivant la direction d'avance (A). Dans ces exemples représentés, l'actionneur hydraulique (12) additionnel est le moteur hydraulique entraînant en rotation le rouleau de ramassage (121). La machine (1) pourrait aussi être destinée à faucher un produit végétal sur pieds, et éventuellement également à regrouper ce produit sur un côté de la machine (1) lors de son avance.

[0033] Ainsi que représenté sur les figures 5B et 5C, un limiteur de pression (46) peut être monté aux bornes de l'actionneur hydraulique (12) afin d'éviter l'endommagement de ce dernier. Préférentiellement, le limiteur de pression (46) est relié à la quatrième conduite (8') et à la cinquième conduite (11') de sorte à limiter la pression dans la quatrième conduite (8'). La valeur de tarage à partir de laquelle ce limiteur de pression (46) laisse circuler le fluide hydraulique entre la quatrième conduite (8') et la cinquième conduite (11') peut être réglée. Afin de ne pas limiter la pression dans le circuit hydraulique du dispositif d'allègement (9), respectivement dans tout le circuit hydraulique de la machine (1), la valeur de tarage du limiteur de pression (46) est supérieure à la valeur de consigne du régulateur de pression (6). Une telle réalisation permet de limiter la pression au niveau de l'actionneur hydraulique (12) sans toutefois limiter la pression dans le vérin d'allègement (5), ce tout en utilisant un même dis-

tributeur (19) pour l'actionneur hydraulique (12) et le vérin d'allègement (5). De plus, la position du limiteur de pression (46) aux bornes de l'actionneur hydraulique (12) permet que l'effort du vérin d'allègement (5) sur l'unité de travail (3) reste constant. En effet, si un tel limiteur de pression (46) était relié à la première conduite (7), la pression dans la chambre active (5') du vérin d'allègement (5) serait limitée par la valeur plus basse entre la valeur de consigne du régulateur de pression (6) et la valeur de tarage du limiteur de pression (46).

- [0034] Ainsi que représenté sur les figures 5B et 5C, afin de ne pas perturber le fonctionnement du ou de chaque actionneur hydraulique (12) additionnel lorsque le régulateur de pression (6) est dans sa deuxième position (62), un clapet anti-retour peut être monté sur la cinquième conduite (11'), de manière à bloquer la circulation de fluide hydraulique en direction de l'actionneur hydraulique (12).
- [0035] La machine (1) comprend une conduite de vidange (13) sur laquelle est montée une valve d'arrêt (13') fermée en configuration de travail. Cette conduite de vidange (13) relie la première conduite (7) à la troisième conduite (11). Dans la présente description, à moins d'une mention contraire, la valve d'arrêt (13') est considérée fermée. Une telle disposition permet, en ouvrant la valve d'arrêt (13'), de vidanger simplement et rapidement le vérin d'allègement (5) sans le distributeur (19). Afin que l'utilisateur puisse connaître la pression dans la chambre active (5') du vérin d'allègement (5), un manomètre est monté en série sur la première conduite (7) ou sur la conduite de vidange (13).
- [0036] Dans le mode de réalisation préféré, la pompe (P), le réservoir (T) et le distributeur (19) font partie intégrante du véhicule tracteur (15). Afin d'éviter une sollicitation trop importante de l'hydraulique du véhicule tracteur (15) pouvant amener à une perturbation d'une ou de certaines fonctions de la machine (1), il est cependant possible que la pompe (P), le réservoir (T) et le distributeur (19) soient intégrés à la machine (1), notamment si la machine (1) comporte plusieurs unités de travail (3). En outre, une machine (1) comportant la pompe (P) et le réservoir (T) permet de mieux maîtriser la propreté du fluide hydraulique.
- [0037] Dans le mode de réalisation préféré des figures 1 à 3, le vérin d'allègement (5) est relié avec le châssis (2) par un tirant souple en compression (17). Le tirant souple en compression (17) est attaché avec le châssis (2) au niveau d'un site de fixation (18). Le tirant souple en compression (17) est par exemple un câble ([Fig.3]) ou une chaîne ([Fig.1]). Il pourrait également s'agir d'un dispositif comportant une broche fixée avec l'un au choix entre le châssis (2) et le vérin d'allègement (5) et pouvant se déplacer librement dans le trou oblong d'une pièce fixée avec celui du châssis (2) et du vérin d'allègement (5) qui n'est pas fixé avec la broche. De manière simple et ainsi que représenté sur les figures 1 à 3, le tirant souple en compression (17) est une chaîne,

chaque maillon pouvant avantageusement servir d'attache du vérin d'allégement (5) avec le châssis (2) au niveau du site de fixation (18). Ainsi quel que soit le véhicule tracteur (15) auquel la machine (1) est reliée, l'unité de travail (3) peut reposer au sol (S). Le vérin d'allégement (5) est solidarisé avec l'unité de travail (3) au niveau d'une articulation avant (20). Le cas échéant, le vérin d'allégement (5) est fixé à l'unité de travail (3) via le bâti (1') au niveau de cette articulation avant (20). Grâce aux différentes attaches du tirant souple en compression (17), il est possible de modifier la longueur entre le site de fixation (18) et l'articulation avant (20). La machine (1) peut donc être aisément attelée à différents types et/ou différentes hauteurs de véhicules tracteurs (15) sans devoir adapter la course du vérin d'allégement (5) à ceux-ci. Dans la configuration de travail au moins, le site de fixation (18) étant plus éloigné du sol (S) que l'articulation avant (20) du vérin d'allégement (5) avec le bâti (1'), l'effort du vérin d'allégement (5) sur l'unité de travail (3) est au moins partiellement orienté vers le haut. Ainsi que représenté sur la [Fig.4], le site de fixation (18) peut être intégré au point d'attache du bras supérieur (44) du dispositif d'attelage (16) avec le véhicule tracteur (16).

[0038] Ainsi qu'il ressort de la [Fig.5A], le vérin d'allégement (5) comprend une chambre active (5') reliée à la première conduite (7). Le vérin d'allégement (5) comprend également une chambre passive (5'') séparée de la chambre active (5') par un piston. La chambre passive (5'') est reliée à l'air. La chambre passive (5'') est préférentiellement reliée à l'air par un reniflard (58). Le reniflard (58) est un bouchon laissant passer l'air, préférentiellement en filtrant celui-ci.

[0039] Le vérin d'allégement (5) peut être de type simple effet. En effet, la descente de l'unité de travail (3) d'une machine (1) telle que décrite ci-dessus peut être obtenue grâce au poids de l'unité de travail (3) et à la pesanteur. Une telle réalisation permet d'économiser au moins une conduite hydraulique, rendant la machine (1) plus simple à réaliser et à connecter au distributeur (19).

[0040] Du fait que le vérin d'allégement (5) est relié au châssis (2) par un tirant souple en compression (17), le vérin d'allégement (5) ne transmet un effort entre le châssis (2) et l'unité de travail (3) qu'en rétractation. La chambre active (5') est préférentiellement située du côté de la tige du vérin d'allégement (5). La chambre passive (5'') est préférentiellement située du côté du corps du vérin d'allégement (5). Il serait possible de relier la tige du vérin d'allégement (5) à l'unité de travail (3) et le côté du corps du vérin d'allégement (5) au châssis (2). Cependant, la répartition des masses serait désavantageuse, le côté du corps étant plus lourd que le côté de la tige. En outre, relier la tige du vérin d'allégement (5) au bâti (1') ne permet pas de positionner l'articulation avant (20) ailleurs qu'à l'extrémité du vérin d'allégement (5), respectivement à l'extrémité libre de sa tige, sans limiter sa course. Ainsi qu'il ressort de la [Fig.1], la

tige du vérin d'allégement est préférentiellement reliée au châssis (2). Réciproquement, le côté du corps du vérin d'allégement (5) est, lui, relié à l'unité de travail (3) et articulé avec le bâti (1'), respectivement avec l'unité de travail (3), ailleurs qu'au niveau de l'extrémité du vérin d'allégement (5), ce sans limiter la course du vérin d'allégement (5) (voir figures 3 et 4). Le vérin d'allégement (5) fonctionne ainsi comme un simple effet dont la chambre reliée à l'air est du côté de son corps, à savoir la chambre passive (5''). Il découle de ce qui précède que lorsque la pompe (P) est reliée à la chambre active (5'), cela implique que le vérin d'allégement (5) exerce un effort sur l'unité de travail (3) dont au moins une composante est orientée vers le haut. Par ailleurs, le fait que la machine (1) comprenne un vérin d'allégement (5) ne pouvant être actionné qu'en rétractation permet qu'en configuration de transport, il soit impossible d'allonger le vérin d'allégement (5), qui pourrait sinon percuter le châssis (2), respectivement le véhicule tracteur (15), et occasionner des dégâts.

[0041] Selon une caractéristique intéressante, le système de déviation (25) est tel qu'il implique un effort résultant sur le vérin d'allégement (5) inférieur à l'effort reporté par le vérin d'allégement (5) sur le châssis (2) en configuration de travail. Autrement dit, le système de déviation (25) est tel que l'effort résultant sur le vérin d'allégement (5) est inférieur à l'effort dû au poids de l'unité de travail (3) qui est reporté sur le châssis (2) en configuration de travail. Grâce à cette disposition, même si le système de déviation (25) exerce également en configuration de travail un effort sur le vérin d'allégement (5), le vérin d'allégement (5) n'est pas pivoté par le système de déviation (25) en configuration de travail. En outre, plus l'effort à appliquer sur le vérin d'allégement (5) pour le déplacer est limité, plus le système de déviation (25) est économique et simple à réaliser. Enfin, un effort important appliqué sur le vérin d'allégement (5) de sorte à le faire pivoter vers l'extérieur en configuration de travail pourrait réduire l'efficacité du système d'allégement (9), et donc induire une qualité de travail diminuée ou plus d'endommagement du tapis végétal.

[0042] Afin d'employer un vérin standard, l'articulation avant (20) peut être située au niveau de l'extrémité avant du vérin d'allégement (5) en configuration de travail. Cependant, pour une machine (1) frontale, plus l'unité de travail (3) est proche du véhicule tracteur (15), respectivement de l'essieu avant du véhicule tracteur (15), meilleur sera le suivi de terrain de l'unité de travail (3) et donc sa qualité de travail. En outre, plus l'unité de travail (3) d'une machine (1) frontale est proche du véhicule tracteur (15) meilleure sera la maniabilité de la machine (1) et son suivi de terrain. Afin d'assurer plus de proximité entre l'unité de travail (3) et le véhicule tracteur (15), dans le mode de réalisation préféré, l'articulation avant (20) est située plus en arrière, vu selon la direction d'avance (A), que l'extrémité avant du vérin d'allégement (5). Afin que la pesanteur fasse pivoter le vérin d'allégement (5) vers le bas et l'arrière lors du passage de la

configuration de travail à la configuration de transport, l'articulation avant (20) est aussi située plus proche de l'extrémité avant du vérin d'allègement (5) que de son extrémité arrière, au moins lorsque la machine est en configuration de travail.

[0043] En vue d'employer un vérin standard, selon une variante de réalisation simple et économique, l'articulation avant (20) comprend ou est réalisée par une articulation rotule.

[0044] Ainsi que représenté sur la [Fig.4], afin d'assurer un pivotement suffisamment rapide du vérin d'allègement (5) autour de l'articulation avant (20), et/ou afin d'assurer le pivotement du vérin d'allègement (5) dans le cas où la machine (1) repose sur un sol (S) en dévers, le système de déviation (25) peut comporter un actionneur de rappel (26) relié d'un côté avec l'unité de travail (3) et d'un autre côté avec le vérin d'allègement (5). De préférence, l'actionneur de rappel (26) est fixé avec l'unité de travail (3) par le biais du bâti (1'). L'actionneur de rappel (26) est agencé pour exercer un effort éloignant le point d'attache (24) du plan médian (PM).

[0045] L'actionneur de rappel (26) pourrait notamment être un ressort de compression ou de traction, préférentiellement orienté sensiblement horizontalement et perpendiculairement à la direction d'avance (A). Un inconvénient d'un ressort de compression est que sa déformation doit être guidée, pour assurer la transmission de l'effort entre le bâti (1') et le vérin d'allègement (5). Dans le mode de réalisation préféré, l'actionneur de rappel (26) est un ressort de traction relié avec le bâti (1') en un point plus éloigné du plan médian (PM) que le point où l'actionneur de rappel (26) est relié avec le vérin d'allègement (5). L'actionneur de rappel (26) pourrait être réalisé par tout type de ressort ou élastomère. Un inconvénient d'un système de déviation (25) comportant un actionneur de rappel (26) réalisé par un ressort est qu'il complique de l'accrochage du tirant souple en compression (17) avec le châssis (2), respectivement au niveau du site de fixation (18). De surcroît, si l'accrochage du tirant souple en compression (17) avec le châssis (2) n'est pas bien réalisé, le vérin d'allègement (5) peut revenir vers l'utilisateur cherchant à l'accrocher, pouvant occasionner des blessures. Ce risque est d'autant plus important que la raideur du ressort de l'actionneur de rappel (26) est importante.

[0046] Dans le mode de réalisation préféré, l'articulation avant (20) comprend une chape (27) montée pivotante avec l'unité de travail (3). La chape (27) comporte notamment deux flancs (29) entre lesquels s'étend le vérin d'allègement (5), respectivement le corps du vérin d'allègement (5). De cette manière, la course du vérin d'allègement (5) n'est avantageusement pas limitée par l'emplacement de l'articulation avant (20), ce tout en assurant plus de proximité entre l'unité de travail (3) et le véhicule tracteur (15). La chape (27) est montée pivotante sur le bâti (1'). La chape (27) est ainsi montée pivotante avec l'unité de travail (3), respectivement avec le bâti (1'), autour d'un axe

de lacet (AL). L'axe de lacet (AL) est sensiblement perpendiculaire à la direction d'avance (A). De plus, l'axe de lacet (AL) est incliné par rapport à la verticale de sorte que le haut de l'axe de lacet (AL) est plus éloigné du plan médian (PM) que le bas de l'axe de lacet (AL). Autrement dit, l'axe de lacet (AL) est incliné vers l'extérieur. Dans ce document, plus on est à l'extérieur, plus on s'éloigne du plan médian (PM) de l'unité de travail (3).

[0047] En outre, dans le mode de réalisation préféré, le vérin d'allègement (5) est monté pivotant avec la chape (27) autour d'un axe de tangage (AT). L'axe de tangage (AT) est sensiblement perpendiculaire à la direction d'avance (A). L'axe de tangage (AT) est sensiblement horizontal. En vue d'une construction simplifiée, l'axe de tangage (AT) est perpendiculaire à l'axe de lacet (AL). Par conséquent, l'axe de tangage (AT) peut être légèrement incliné par rapport à l'horizontale, préférentiellement de sorte qu'il est plus éloigné du sol (S) du côté du plan médian (PM) que du côté extérieur de la machine (1). L'articulation avant (20) est ainsi préférentiellement une articulation de type cardan.

[0048] Il ressort de ce qui précède que le système de déviation (25) comprend une articulation avant (20) de type cardan autorisant un pivotement du vérin d'allègement (5) selon un axe de lacet (AL) sensiblement perpendiculaire à la direction d'avance (A) et incliné vers l'extérieur de la machine (1), l'articulation avant (20) autorisant également un pivotement du vérin d'allègement (5) selon un axe de tangage (AT) sensiblement perpendiculaire à la direction d'avance (A) et à l'axe de lacet (AL). Grâce à un tel système de déviation (25), lorsque le poids du vérin d'allègement (5) le fait pivoter vers le bas autour de l'articulation avant (20), respectivement autour de l'axe de tangage (AT), le vérin d'allègement (5) est également obligé de pivoter autour de l'axe de lacet (AL).

[0049] Une articulation avant (20) de type cardan permet de disposer de plus d'angle de débattement, autour d'une position centrale, qu'une articulation rotule standard. L'amplitude des pivotements du vérin d'allègement (5) autour de l'axe de lacet (AL) et de l'axe de tangage (AT) peut ainsi être plus importante qu'avec une liaison rotule standard. Une articulation avant (20) de type cardan peut ainsi permettre d'éviter l'impact entre le vérin d'allègement (5) et le châssis (2) avec un véhicule tracteur (15) plus large à l'avant qu'une articulation avant (20) de type rotule. L'axe de tangage (AT) pourrait ne pas traverser le vérin d'allègement (5). Selon une variante de réalisation non représentée, l'axe de tangage (AT) est situé en dessous ou au-dessus du vérin d'allègement (5). De la même manière, l'axe de lacet (AL) pourrait s'étendre d'un côté ou de l'autre du vérin d'allègement (5).

[0050] Un système de déviation (25) comprenant un actionneur de rappel (26) réalisé par un ressort et une articulation avant (20) du type cardan permet de réduire la raideur du

ressort de l'actionneur de rappel (26), diminuant ainsi le risque de blessures.

- [0051] Dans le mode de réalisation de la [Fig.4], la chape (27) est solidaire avec une tige support (28) montée pivotante par rapport à l'unité de travail (3), respectivement par rapport au bâti (1'). De plus, chacun des flancs (29) de la chape (27) est traversé par une demi-broche respective solidaire du vérin d'allègement (5) et montée pivotante par rapport à la chape (27) autour de l'axe de tangage (AT).
- [0052] Ainsi que représenté sur la [Fig.4], l'axe de lacet (AL) forme avec le plan médian (PM) et vu suivant la direction d'avance (A), un angle inférieur à 30° . L'angle, vu suivant la direction d'avance (A), formé par l'axe de lacet (AL) et le plan médian (PM) est préférentiellement inférieur à 20° . Il est plus préférentiellement encore aux alentours de 10° .
- [0053] Dans le mode de réalisation préféré, la machine (1) comporte des butées latérales afin de limiter le pivotement du vérin d'allègement (5) autour de l'articulation avant (20), respectivement autour de l'axe de lacet (AL). Dans un mode de réalisation simple, les butées latérales sont réalisées par les flancs (29) de la chape (27). Additionnellement, une butée basse (30) peut limiter le pivotement du vérin d'allègement (5) autour de l'articulation avant (20). Plus précisément, la butée basse (30) limite le pivotement du vérin d'allègement (5) autour de l'axe de tangage (AT). La butée basse (30) est située sous le vérin d'allègement (5), de préférence proche de celui-ci. La butée basse (30) est située à l'arrière de l'articulation avant (20), et plus précisément entre le point d'attache (24) et l'articulation avant (20). Lorsque le vérin d'allègement (5) est au contact de la butée basse (30), seul son mouvement autour de l'axe de lacet (AL) est possible, favorisant ainsi ce pivotement lui permettant d'être déplacé en faisant pivoter vers l'extérieur le point d'attache (24) autour de l'articulation avant (20).
- [0054] Ainsi qu'il ressort de ce qui précède, le système de déviation (25) permet d'induire un effort résultant sur le vérin d'allègement (5) orienté sensiblement orthogonalement au plan médian (PM) et dans le sens opposé au plan médian (PM), au moins en configuration de transport de la machine (1). Le fait d'exercer sur le vérin d'allègement (5) un effort sensiblement orthogonal au plan médian (PM) permet d'employer un actionneur de rappel (26) exerçant un effort relativement faible, notamment un effort pouvant être moindre que l'effort dû au poids de l'actionneur de rappel (26). Un effort orienté sensiblement orthogonalement au plan médian (PM) permet ainsi également un faible risque de dégât et ou de blessure lors de l'accrochage du tirant souple en compression (17) avec le châssis (2) au niveau du site de fixation (18).
- [0055] Dans le mode de réalisation préféré, la machine (1) comprend deux vérins d'allègement (5). Les deux vérins d'allègement (5) sont identiques et montés sensiblement symétriquement par rapport au plan médian (PM). Ainsi qu'il ressort des figures 5B et 5C, la chambre active (5') de chacun des vérins d'allègement (5) est

reliée à la première conduite (7). Tout ce qui a été décrit pour le vérin d'allègement (5) ci-dessus est valable pour les deux vérins d'allègement (5), respectivement pour chacun des vérins d'allègement (5). Les vérins (5) sont arrangés de part et d'autre dudit axe pendulaire (AP) vu selon la direction d'avance (A), permettant de répartir équitablement l'allègement de part et d'autre de l'axe pendulaire (AP) quel que soit le relief du sol (S).

[0056] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

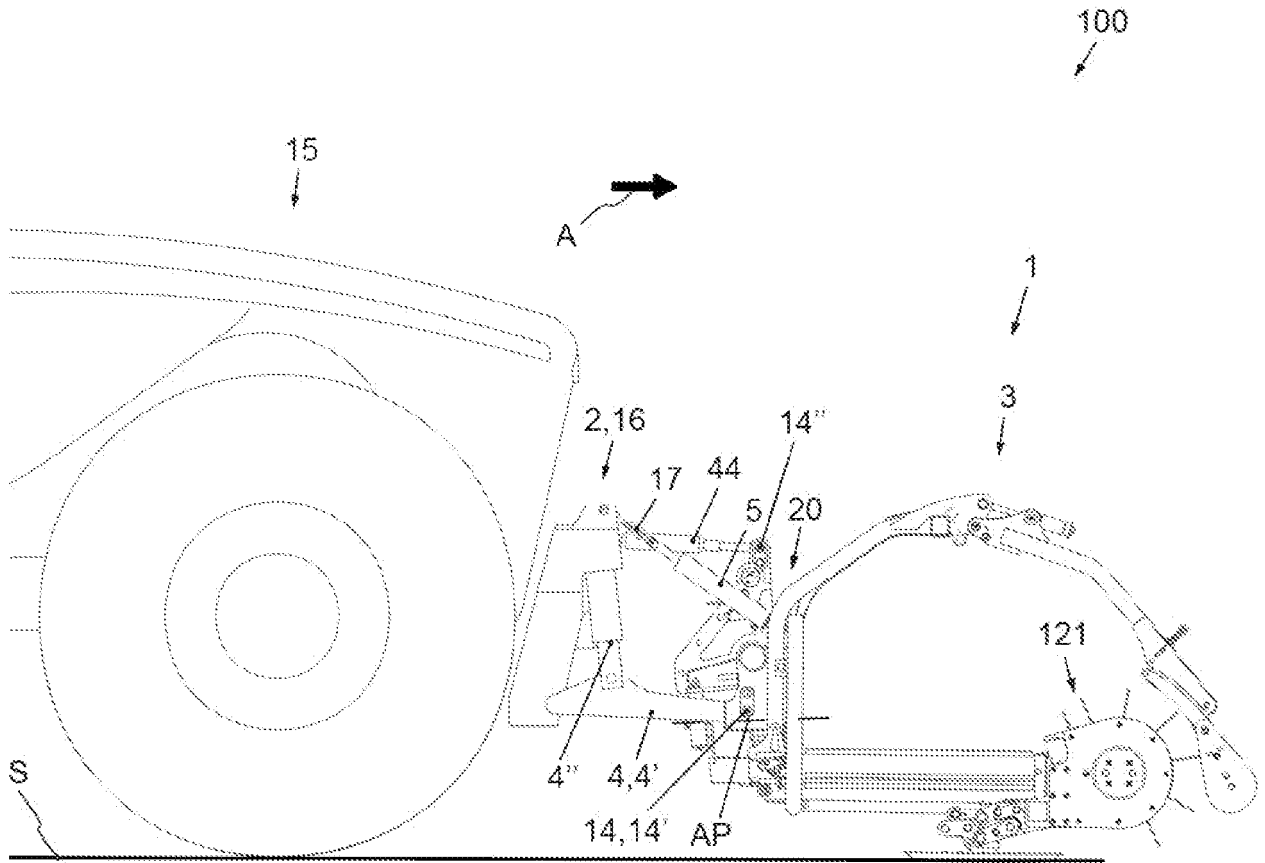
Revendications

- [Revendication 1] Machine (1) agricole destinée à être attelée à un véhicule tracteur (15) et comportant une unité de travail (3) reliée à un châssis (2) du véhicule tracteur (15) par rapport auquel l'unité de travail (3) est déplaçable, la machine (1) pouvant occuper une configuration de travail dans laquelle l'unité de travail (3) repose au moins partiellement au sol (S) et une configuration de transport dans laquelle l'unité de travail (3) est soulevée du sol (S), la machine (1) comprenant un dispositif d'allègement (9) comportant au moins un vérin d'allègement (5) relié avec le châssis (2) par un tirant souple en compression (17) d'un côté et avec l'unité de travail (3) au niveau d'une articulation avant (20) de l'autre côté, le vérin d'allègement (5) pouvant reporter, en configuration de travail, au moins une partie du poids de l'unité de travail (3) sur le châssis (2), machine (1) caractérisée en ce qu'au moins un système de déviation (25) permet de déplacer le vérin d'allègement (5) en faisant pivoter vers l'extérieur le point d'attache (24) autour de l'articulation avant (20).
- [Revendication 2] Machine de fenaison selon la revendication 1, caractérisée en ce que le système de déviation (25) est tel qu'il implique un effort résultant sur le vérin d'allègement (5) inférieur à l'effort reporté par le vérin d'allègement (5) sur le châssis (2) en configuration de travail.
- [Revendication 3] Machine de fenaison selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que l'articulation avant (20) est située plus en arrière, vu selon la direction d'avance (A), que l'extrémité avant du vérin d'allègement (5).
- [Revendication 4] Machine de fenaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'articulation avant (20) est une liaison rotule.
- [Revendication 5] Machine de fenaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le système de déviation (25) comporte un actionneur de rappel (26) relié d'un côté avec l'unité de travail (3) et d'un autre côté avec le vérin d'allègement (5).
- [Revendication 6] Machine de fenaison selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'actionneur de rappel (26) est un ressort de traction relié avec un bâti (1') portant l'unité de travail (3) en un point plus éloigné d'un plan médian (PM) de l'unité de travail (3) que le point où l'actionneur de rappel (26) est relié avec le vérin d'allègement (5).
- [Revendication 7] Machine de fenaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,

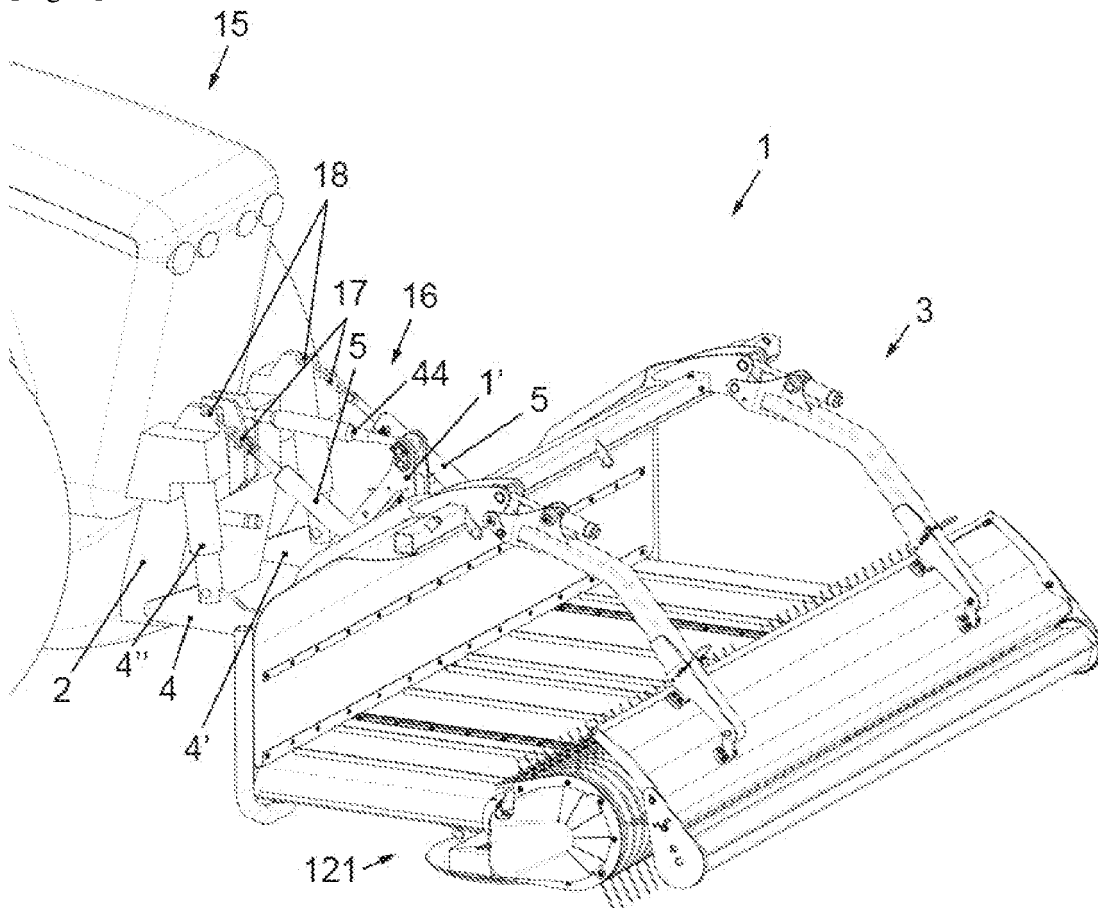
caractérisée en ce que le système de déviation (25) comprend une articulation avant (20) de type cardan autorisant un pivotement du vérin d'allègement (5) selon un axe de lacet (AL) sensiblement perpendiculaire à la direction d'avance (A) et incliné vers l'extérieur de la machine (1), l'articulation avant (20) autorisant également un pivotement du vérin d'allègement (5) selon un axe de tangage (AT) sensiblement perpendiculaire à la direction d'avance (A) et à l'axe de lacet (AL).

- [Revendication 8] Machine de fenaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que l'articulation avant (20) comprend une chape (27) montée pivotante avec l'unité de travail (3), la chape (27) comportant deux flancs (29) entre lesquels s'étend le vérin d'allègement (5).
- [Revendication 9] Machine de fenaison selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'axe de lacet (AL) forme avec le plan médian (PM) et vu suivant la direction d'avance (A), un angle inférieur à 30°.
- [Revendication 10] Machine de fenaison selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'une butée basse (30) limite le pivotement du vérin d'allègement (5) autour de l'axe de tangage (AT), la butée basse (30) étant située sous le vérin d'allègement (5).

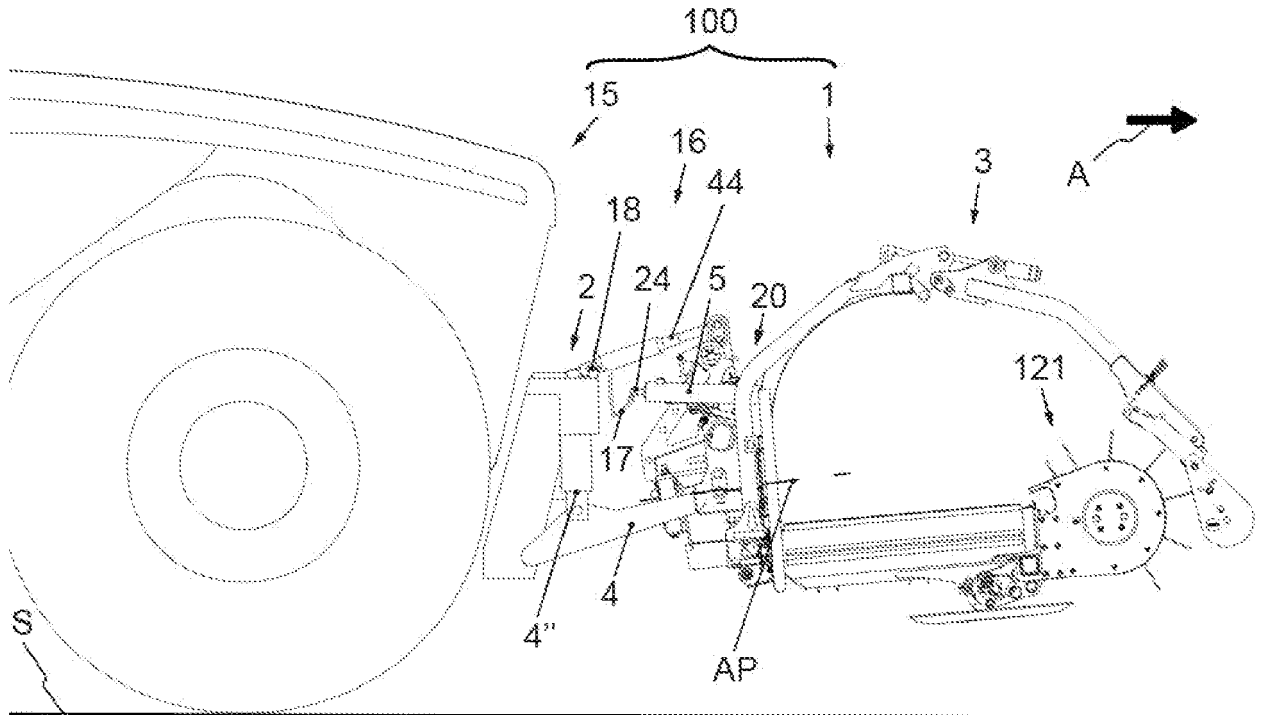
[Fig. 1]



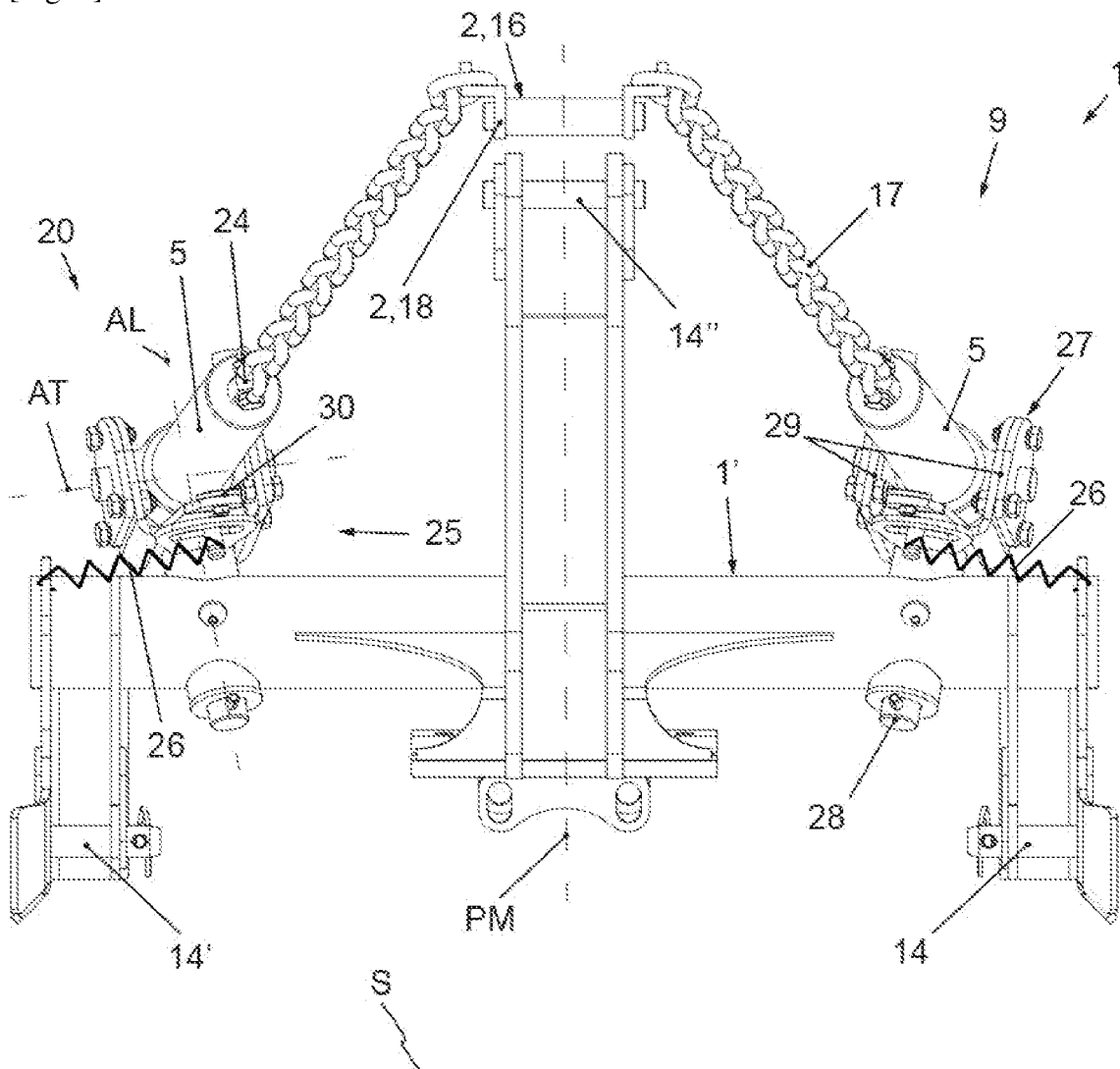
[Fig. 2]



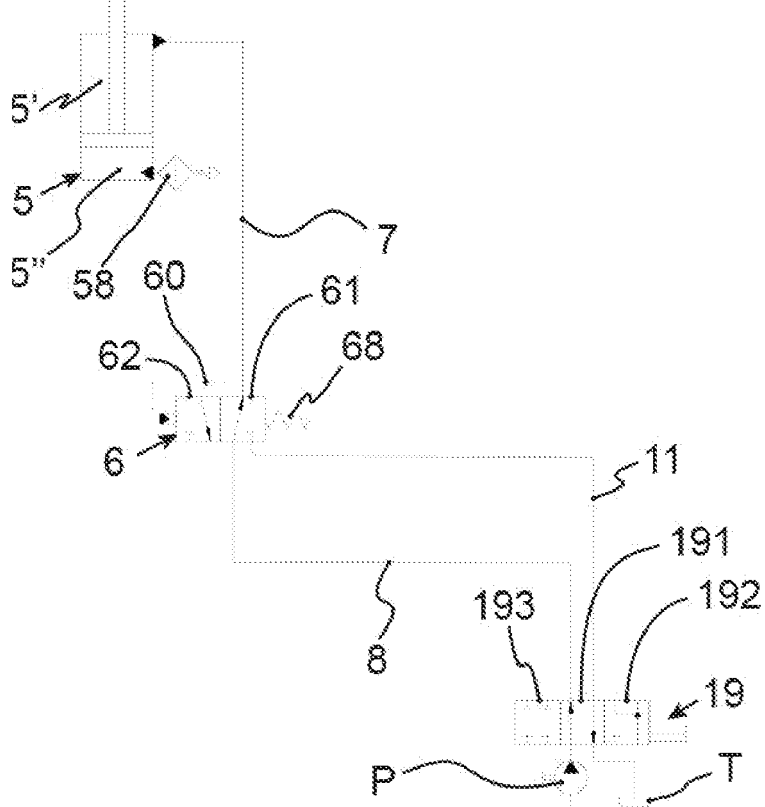
[Fig. 3]



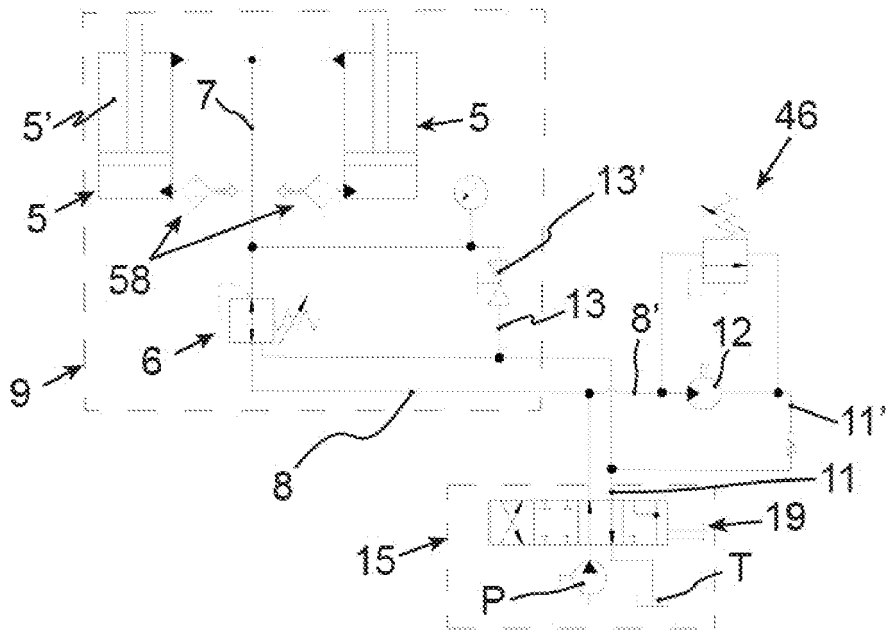
[Fig. 4]



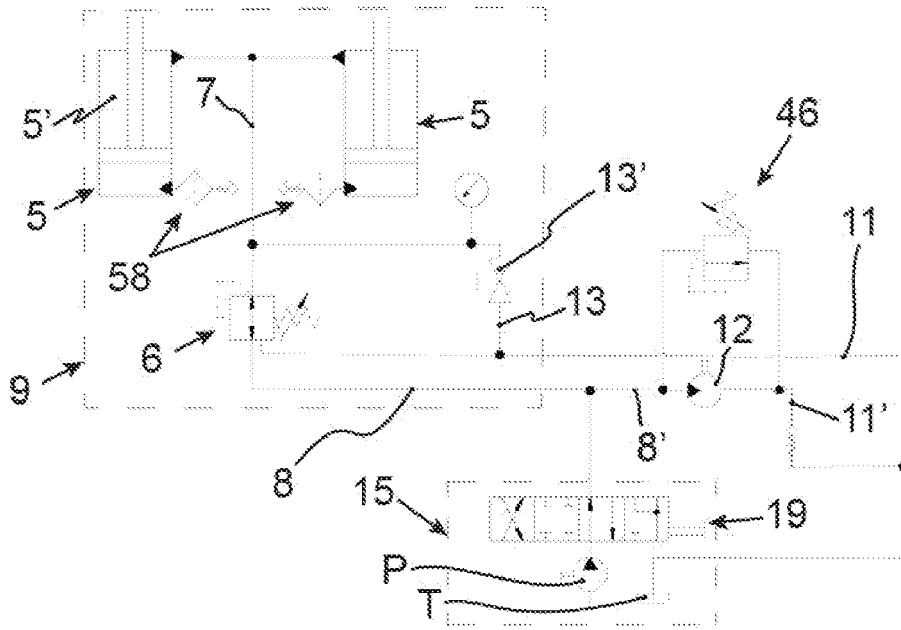
[Fig. 5A]



[Fig. 5B]



[Fig. 5C]



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 2 316 256 A1 (CLAAS SAULGAU GMBH [DE])
4 mai 2011 (2011-05-04)

FR 2 923 349 A1 (POETTINGER ALOIS MASCHF
[AT]) 15 mai 2009 (2009-05-15)

DE 20 2012 000880 U1 (BOSCH GMBH ROBERT
[DE]) 2 mai 2013 (2013-05-02)

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

NEANT