(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 904 181**

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

(21) **N° d'enregistrement national :** **07 04491**

(51) Int Cl[8] : **A 01 B 63/00** (2006.01), A 01 B 59/043, 63/114, 63/24, A 01 C 7/20

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 22.06.07.

(30) **Priorité :** 27.07.06 DE 102006034798.6.

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 01.02.08 Bulletin 08/05.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *ALOIS POTTINGER MASCHINENFABRIK GMBH Gesellschaft mit beschränkter Haftung* — AT.

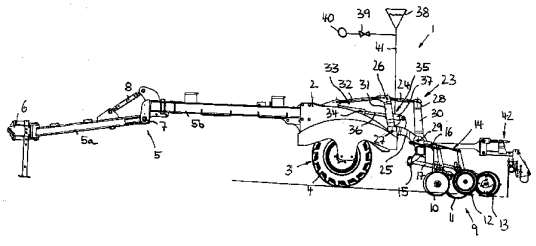
(72) **Inventeur(s) :** PREIMESS HANS JORG.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** CABINET PLASSERAUD.

(54) MACHINE AGRICOLE, NOTAMMENT SEMOIR SEMI-PORTE.

(57) Machine agricole, notamment semoir semi-porté comprenant un cadre (2) prenant appui sur le sol par l'intermédiaire d'un mécanisme de roulement (3), ainsi qu'au moins une unité de travail (9), en particulier une unité d'ensemencement comprenant au moins un soc d'ensemencement (10, 11) et un rouleau (12, 13) de pression et/ou de guidage en profondeur, qui est monté avec hauteur variable sur le cadre (2) de la machine, l'unité de travail (9) étant montée avec hauteur variable, par l'intermédiaire d'une première articulation quadruple (14), sur un support transversal (15) monté à son tour avec hauteur variable, sur ledit cadre (2), par l'intermédiaire d'une seconde articulation quadruple (23), la machine étant caractérisée en ce que la seconde articulation quadruple (23) est réalisée de façon telle que, lors de mouvements ascendants de ladite seconde articulation (23), le support transversal (15) est animé d'un mouvement rotatoire, qui imprime dans la position de fonctionnement, à une région de l'unité de travail (9) plus éloignée du mécanisme de roulement (3), un mouvement ascendant plus accentué que celui imprimé à une région de ladite unité (9) qui est moins éloignée dudit mécanisme (3).



FR 2 904 181 - A1

MACHINE AGRICOLE, NOTAMMENT SEMOIR SEMI-PORTE

La présente invention se rapporte à une machine agricole, notamment à un semoir semi-porté comprenant un cadre prenant appui sur le sol par l'intermédiaire d'un mécanisme de roulement, ainsi qu'au moins une unité de travail, en particulier une unité d'ensemencement englobant au moins un soc d'ensemencement et un rouleau de pression et/ou de guidage en profondeur qui est monté avec hauteur variable sur le cadre de la machine, l'unité de travail étant montée avec hauteur variable, par l'intermédiaire d'une première articulation quadruple, sur un support transversal monté à son tour avec hauteur variable, sur ledit cadre, par l'intermédiaire d'une seconde articulation quadruple.

En particulier dans le cas de semoirs, mais toutefois également dans le cas d'autres machines agricoles dont les unités de travail reposent sur le sol avec une pression prédéterminée, ou bien doivent travailler le sol selon une profondeur déterminée, l'adaptation au sol desdites unités constitue une question difficile à résoudre, notamment lorsque le terrain est affecté de creux et de bosses ou possède, d'une autre manière, un profil dépourvu de planéité. Ceci est d'autant plus problématique en présence d'unités de travail présentant une longueur de pénétration conséquente dans la direction du déplacement, comme tel est le cas pour des unités d'ensemencement à plusieurs rangs qui comportent plusieurs socs d'ensemencement en succession échelonnée, ainsi que des rouleaux de pression au sol implantés en aval ou en amont, car le contact avec le sol s'établit, dans ce cas, non pas en un point ou sur une ligne, mais en plusieurs points se succédant dans la direction du déplacement. Pour obtenir, respectivement, une pression de contact au sol la plus uniforme possible ou une profondeur de pénétration constante, également sur un terrain non plan, divers systèmes de suspension de l'unité d'ensemencement, dont les cinématiques sont plus ou moins complexes, ont déjà été proposés dans des semoirs. Ainsi, le document DE-A1-199 47 991 illustre un semoir semi-porté dans lequel l'unité d'ensemencement proprement dite équipée de socs d'ensemencement et d'un rouleau de guidage en profondeur est montée, par l'intermédiaire d'une première articulation quadruple du type parallélogramme, sur un support transversal qui, par le biais d'un second ensemble de biellettes, est monté mobile en hauteur sur la sellette d'attelage et peut être relevé, au moyen d'un vérin hydraulique, pour soulever l'unité d'ensemencement vis-à-vis du sol. Ladite unité se déplace alors derrière les roues du

mécanisme de roulement de la sellette d'attelage et fait saillie vers l'arrière, d'une distance conséquente, au-dessus du point de contact vertical dudit mécanisme de roulement sur ladite sellette. La cinématique est alors conçue de façon telle que, lors d'un mouvement ascendant, le rouleau de guidage en profondeur, se déplaçant à l'avant, soit soulevé un peu plus fortement que le soc d'ensemencement à la traîne. Bien que la double faculté d'articulation, prévue dans ce semoir, permette d'obtenir une certaine adaptation au sol, cette dernière rencontre ses limites en présence d'ondulations du sol ou de déclivités à pente très raide. Le document WO-A1-2006/031182 illustre un semoir similaire dans lequel l'unité d'ensemencement proprement dite dotée d'un soc d'ensemencement et d'un rouleau de guidage en profondeur est suspendue, par l'intermédiaire d'une articulation quadruple du type parallélogramme, à un support transversal auquel des pivotements peuvent être imprimés, par un organe de manœuvre revêtant respectivement la forme d'une broche filetée ou d'un vérin hydraulique, afin de pouvoir accroître la plage de déplacements en hauteur de ladite unité. Certes, cela autorise une meilleure faculté de préréglage de la zone de travail en fonction de sols différents ou de paramètres autres, mais cela ne résout pas la problématique susmentionnée de l'adaptation au sol sur de fortes déclivités ou sur des ondulations.

En conséquence, la présente invention a pour objet de fournir une machine agricole perfectionnée du type cité en introduction, qui évite les inconvénients de l'art antérieur et perfectionne ce dernier de manière avantageuse. L'objectif recherché consiste, en particulier, à obtenir une meilleure adaptation au sol, également lorsque celui-ci accuse des irrégularités grossières.

Conformément à l'invention, cet objectif est atteint par le fait que la seconde articulation quadruple est réalisée de façon telle que, lors de mouvements ascendants de ladite seconde articulation, le support transversal soit animé d'un mouvement rotatoire qui imprime dans la position de fonctionnement, à une région de l'unité de travail plus éloignée du mécanisme de roulement, un mouvement ascendant plus accentué que celui imprimé à une région de ladite unité qui est moins éloignée dudit mécanisme.

Ainsi, il est proposé qu'au moins la seconde articulation quadruple, par l'intermédiaire de laquelle le support transversal mobile en hauteur est suspendu au cadre de la machine, soit d'une réalisation différant de la réalisation classique en forme de parallélogramme, en vue d'obtenir un mouvement en hauteur/en profondeur de l'unité de travail qui soit mieux adapté à des contours inclinés du sol. De ce fait, la cinématique de ladite seconde articulation se présente d'une manière telle que,

dans le cas d'une unité d'ensemencement implantée à la traîne du mécanisme de roulement du cadre de la machine, la partie située plus à l'arrière soit plus fortement soulevée que la partie se trouvant plus à l'avant, plus près dudit mécanisme. Cela se traduit par une adaptation au sol améliorée, en particulier lorsque le mécanisme de roulement de la sellette d'attelage atteint le sommet d'une montée fortement inclinée, ou bien atteint le lit après avoir franchi une ondulation du sol ou une déclivité à forte inclinaison vers le bas ; dans le premier cas, en effet, les parties situées plus à l'arrière et n'ayant pas encore atteint le sommet sont plus fortement abaissées, tandis que, dans le second cas, les parties arrières qui n'ont pas encore atteint le lit sont soulevées plus fortement encore. De surcroît, lorsque la seconde articulation quadruple est utilisée pour le relevage de l'unité de travail qui y est montée, on obtient une plus grande garde au sol concernant, en particulier, l'angle de talus pouvant être franchi.

Selon un perfectionnement de l'invention, la seconde articulation quadruple est de réalisation mobile afin de conférer une variabilité à l'adaptation au sol qui est ainsi rendue possible. En particulier, au moins l'un des deux points d'articulation de la seconde articulation, situés du côté du cadre de la machine, peut être de réalisation mobile, sachant qu'un organe de manœuvre est avantageusement affecté, à ce point mobile, de manière à amener ledit point à différentes positions, et à le maintenir dans ces dernières. Cela permet notamment de provoquer un réglage de la profondeur de travail, c'est-à-dire un réglage de la profondeur d'ensemencement lorsque la machine agricole se présente comme un semoir.

Dans ce cas, de manière avantageuse, le point mobile de la seconde articulation quadruple, situé du côté du cadre de la machine, est réglable de façon telle que la géométrie de ladite seconde articulation ne varie pas par elle-même, avec maintien de la cinématique du mouvement en hauteur/en profondeur provoquée, de la manière précitée, par la seconde articulation. A cette fin, selon un perfectionnement avantageux de l'invention, ledit point mobile est équipé d'un système de guidage qui guide ledit point, lors de son déplacement, selon une trajectoire circulaire autour de l'autre point de ladite seconde articulation qui est situé du côté du cadre de la machine. Ce guidage du point d'articulation peut, fondamentalement, offrir différentes réalisations, par exemple consister en une rainure de guidage agissant à la manière d'une coulisse, et dans laquelle ledit point peut coulisser. Avantageusement, toutefois, ledit point mobile est fixé à un bras pivotant monté à pivotement autour de l'autre point de la seconde articulation qui est situé côté cadre. De la sorte, la géométrie de l'articulation quadruple n'accuse

aucune variation à proprement parler lors du déplacement du point précité situé côté cadre ; la seconde articulation est en revanche animée, en tant que telle, d'un pivotement respectif vers le haut ou vers le bas, ce qui permet de provoquer un réglage correspondant de la profondeur de travail. Aucune modification n'intervient dans le mouvement d'adaptation au sol provoqué par des mouvements des articulations, et accompli par le support transversal qui y est fixé, ainsi que par l'unité de travail fixée à son tour audit support.

Au cours de mouvements en hauteur/en profondeur de la seconde articulation quadruple, en vue d'imprimer de la manière précitée, au support transversal monté sur ladite articulation, un mouvement pivotant gouvernant respectivement, de la façon souhaitée, un soulèvement ou un abaissement différemment accentué de différentes régions de l'unité de travail montée sur ledit support, différentes réalisations de ladite articulation quadruple peuvent être appliquées dans le principe. D'une manière particulièrement simple, la cinématique recherchée peut être obtenue grâce au fait que les deux points d'articulation de la seconde articulation, situés du côté du cadre de la machine, sont mutuellement espacés d'une plus petite distance que celle séparant les deux points de ladite articulation qui se trouvent du côté du support transversal. Ainsi, les biellettes correspondantes de ladite articulation quadruple s'écartent légèrement pour ainsi dire du cadre de la machine, en direction du support transversal, ce qui a pour effet de provoquer, lorsque les deux biellettes de ladite articulation sont approximativement orientées à l'horizontale dans une position centrale, le mouvement de basculement souhaité du support transversal et de l'unité de travail fixée à celui-ci. En fonction de l'ampleur selon laquelle le mouvement de relevage doit se modifier sur la longueur de l'unité de travail, il est possible d'affecter des valeurs différentes au rapport susmentionné entre les distances comprises, d'une part, entre les points d'articulation situés côté cadre et, d'autre part, entre les points d'articulation situés côté support transversal. D'après une réalisation avantageuse de l'invention, la distance susmentionnée, séparant les deux points situés côté cadre, peut représenter d'environ 0,6 fois à 0,95 fois la distance comprise entre les deux points situés côté support transversal, sachant que, dans une réalisation avantageuse, la distance séparant les deux points situés côté cadre mesure d'environ 0,75 fois à 0,90 fois la distance séparant les deux points situés côté support transversal.

Pour obtenir une variabilité de l'adaptation au sol encore améliorée, une biellette de la seconde articulation quadruple, qui relie un point d'articulation situé du côté du cadre de la machine à un point d'articulation situé du côté du support

transversal, est réalisée réglable en longueur. A cet effet, ladite biellette peut être de conception télescopique, ou bien posséder un système de fixation destiné à l'un des points d'articulation et apte à coulisser dans un guide longitudinal. D'après une réalisation préférentielle de l'invention, ladite biellette peut comprendre une broche filetée mobile longitudinalement. En variante, il peut également être prévu un vérin actionné par pression et pouvant être arrêté dans différentes positions, par exemple par blocage de l'arrivée et de l'évacuation hydrauliques.

La première articulation quadruple, par l'intermédiaire de laquelle l'unité de travail proprement dite est suspendue au support transversal mobile, peut offrir différentes réalisations dans le principe. Selon une réalisation préférentielle de l'invention, ladite première articulation forme au moins approximativement un parallélogramme, de sorte que l'unité de travail peut effectuer des mouvements ascendants et descendants, vis-à-vis du support transversal, sans n'être animée d'aucune rotation notable.

Selon un perfectionnement de l'invention, les deux articulations quadruples ne sont pas mobiles librement, c'est-à-dire que l'unité de travail, suspendue à la première articulation quadruple, n'est pas uniquement précontrainte vers le bas par son poids propre, en direction du sol. Selon un perfectionnement de l'invention, la première et/ou la seconde articulation quadruple est (sont) associée(s) à un dispositif de réglage et/ou de ressort à la pression au sol qui sollicite l'articulation considérée à l'aide d'une force déterminée, en particulier d'une force élastique, de manière à influencer, c'est-à-dire à accroître ou à minimiser la pression de contact au sol de l'unité de travail. A cette fin, une part du poids propre de l'unité d'ensemencement est pour ainsi dire absorbée tandis que, dans le cas inverse, l'articulation quadruple est poussée vers le bas pour accroître la pression de contact.

Selon un perfectionnement de l'invention, il est possible de régler respectivement la force ou la dureté du dispositif de réglage et/ou de ressort à la pression au sol, sollicitant la première et/ou la seconde articulation quadruple, afin de pouvoir adapter la pression de contact au sol nécessaire en fonction des circonstances considérées, notamment de la nature du sol ou du travail à exécuter.

Selon une réalisation avantageuse de l'invention, pour fournir un agencement particulièrement compact ayant un faible nombre de pièces structurelles, le dispositif de réglage et/ou de ressort à la pression au sol peu(ven)t être judicieusement intégré(s) dans un dispositif de relevage conçu pour relever l'unité de travail. Ledit dispositif de relevage et ledit dispositif de réglage et/ou de ressort à la pression au sol peuvent, en particulier, présenter un ensemble de vérins de réglage à

action multiple pouvant être sollicité, d'une part, par une pression de relevage et, d'autre part, par une pression de contact au sol.

Pour former un dispositif particulièrement compact avec moins de composants, il est prévu selon un avantage de l'invention d'intégrer le dispositif de réglage de pression au sol dans un dispositif de relevage, au moyen duquel l'unité de travail peut être soulevée du sol. Ledit dispositif de relevage peut particulièrement présenter un ensemble de vérins de réglage à actions multiples pouvant être sollicités d'une part par une pression de relevage et d'autre part par une pression de contact au sol.

Concernant la réalisation de l'ensemble de vérins de réglage susmentionné, une conception avantageuse peut consister en ce que deux vérins, dont l'un est prévu pour le relevage de l'unité de travail jusqu'à une position de demi-tour et/ou une position de transport, et l'autre est prévu pour le soulagement pondéral et/ou pour l'accroissement de la pression de contact au sol de ladite unité, dans la position de fonctionnement abaissée guidée au-dessus du sol, sont reliés l'un à l'autre par une tige de piston commune. Les deux vérins hydrauliques se partagent pour ainsi dire une tige de piston et sont respectivement calés sur la tige commune, de sorte qu'ils forment un ensemble unitaire avec branchement en succession. Les deux vérins sont solidarisés par la tige commune pouvant, à la fois, pénétrer dans l'un ou dans l'autre vérin, et en sortir. Suite à l'utilisation de deux vérins distincts de ce type, calés sur une tige commune, il est avantageusement possible de recourir à des vérins préfabriqués courants dans le commerce, ce qui ne réclame pas de fabrications spéciales.

Conformément à l'invention, de préférence, le vérin conçu pour influencer la pression de contact au sol peut être relié, par l'intermédiaire d'un circuit de pression, à un accumulateur de pression muni d'un raccord d'emplissage/de détente pouvant être isolé par une vanne d'isolement, et doté de moyens de raccordement à une alimentation en pression hydraulique située côté tracteur.

En outre, conformément à l'invention, le vérin, conçu pour influencer la pression de contact au sol, peut être raccordé à une alimentation en pression commandable ; sachant qu'un système détecteur est prévu pour détecter une valeur réelle de la pression de contact au sol de l'unité de travail ; et sachant que ladite alimentation en pression peut être activée par un système de commande électronique, en fonction d'un signal dudit système détecteur.

De manière avantageuse, le dispositif de réglage de la pression au sol et le dispositif de relevage ainsi réalisés viennent en prise avec la seconde articulation

quadruple, de sorte que le support transversal portant la première articulation quadruple et l'unité de travail peut, d'une part, être soulevé jusqu'à une position respective de demi-tour ou de transport ; et peut également, d'autre part, être uniquement soulagé ou poussé vers le bas, par l'ensemble de vérins de réglage réalisé en deux vérins, de telle sorte que la pression de contact au sol soit assurée selon l'ampleur souhaitée dans la position de fonctionnement.

Les biellettes de la première articulation quadruple, reliant l'unité de travail au support transversal, sont avantageusement sollicitées élastiquement et/ou montées élastiquement, si bien qu'elles peuvent être déviées à partir d'une position neutre, en s'opposant à une force élastique bien définie. Dans une réalisation préférentielle de l'invention, lesdites biellettes de ladite première articulation peuvent être montées dans des paliers en caoutchouc qui forment l'articulation tournante de la biellette considérée, située côté support transversal, ou bien sont respectivement intégrés dans ladite articulation.

La disposition de l'unité de travail, par rapport au cadre de la machine, peut être fondamentalement différente. D'après une réalisation préférentielle de l'invention, le support transversal est agencé à la traîne du mécanisme de roulement dudit cadre, auquel cas, de préférence, l'unité de travail est à son tour agencée à la traîne dudit support transversal.

Lorsque la machine agricole est conçue comme un semoir, l'unité de travail est respectivement munie, de manière avantageuse, d'au moins un soc d'ensemencement ou d'une rangée de tels socs, ainsi que d'au moins un rouleau de pression et/ou de guidage en profondeur avantageusement disposé à la traîne dudit soc d'ensemencement prévu au minimum. Ledit rouleau peut alors être scindé, à la manière d'un rouleau tasseur, en des segments cylindriques individuels mutuellement coaxiaux. Dans une réalisation préférentielle de l'invention, il est également possible d'agencer plusieurs rangées de socs d'ensemencement décalées les unes des autres dans la direction du déplacement, au moins un rouleau respectif de pression ou de guidage en profondeur étant alors prévu.

La suspension de l'unité de travail décrite ci-avant peut être utilisée, de manière particulièrement avantageuse, sur un appareil semi-porté. Le cadre de la machine matérialise une sellette d'attelage qui prend appui sur le sol grâce au mécanisme de roulement précité, et porte l'unité de travail par l'intermédiaire des deux articulations quadruples susmentionnées.

De manière résumée, la présente invention porte sur les caractéristiques suivantes, le cas échéant combinées :

- machine agricole, notamment semoir semi-porté comprenant un cadre prenant appui sur le sol par l'intermédiaire d'un mécanisme de roulement, ainsi qu'au moins une unité de travail, en particulier une unité d'ensemencement comprenant au moins un soc d'ensemencement et un rouleau de pression et/ou de guidage en profondeur, qui est monté avec hauteur variable sur le cadre de la machine, l'unité de travail étant montée avec hauteur variable, par l'intermédiaire d'une première articulation quadruple, sur un support transversal monté à son tour avec hauteur variable, sur ledit cadre, par l'intermédiaire d'une seconde articulation quadruple, la machine étant caractérisée en ce que la seconde articulation quadruple est réalisée de façon telle que, lors de mouvements ascendants de ladite seconde articulation, le support transversal est animé d'un mouvement rotatoire, qui imprime dans la position de fonctionnement, à une région de l'unité de travail plus éloignée du mécanisme de roulement, un mouvement ascendant plus accentué que celui imprimé à une région de ladite unité qui est moins éloignée dudit mécanisme ;
- la seconde articulation quadruple possède une géométrie s'écartant de la forme d'un parallélogramme ;
- les deux points d'articulation de la seconde articulation quadruple, situés du côté du cadre de la machine, sont mutuellement espacés d'une plus petite distance que celle séparant les deux points d'articulation de ladite seconde articulation qui sont situés du côté du support transversal ;
- la distance, comprise entre les deux points d'articulation situés du côté du cadre de la machine, représente environ 0,6 fois à 0,95 fois, et de préférence environ 0,75 fois à 0,90 fois, la distance comprise entre les deux points d'articulation situés du côté du support transversal ;
- au moins l'un des deux points d'articulation de la seconde articulation quadruple, situés du côté du cadre de la machine, est de réalisation mobile et/ou peut être amené et verrouillé dans différentes positions par l'intermédiaire d'un organe de manœuvre ;
- le point mobile d'articulation est guidé sur un arc de cercle autour de l'autre point d'articulation de la seconde articulation quadruple, situé du côté du cadre de la machine, par un système de guidage et

notamment par un bras pivotant pouvant tourner autour dudit autre point d'articulation de ladite seconde articulation ;

- au moins une biellette de la seconde articulation quadruple, reliant un point d'articulation de ladite seconde articulation, situé du côté du cadre de la machine, à un point d'articulation situé du côté du support transversal, est réalisée réglable en longueur ;
- la première articulation quadruple forme au moins approximativement un parallélogramme ;
- la première et/ou la seconde articulations quadruple peu(ven)t être sollicitée(s) par un dispositif de réglage et/ou de ressort à la pression au sol, dont la force élastique et/ou la dureté élastique est (sont) conçue(s) réglable(s) ;
- le dispositif de réglage et/ou de ressort à la pression au sol est (sont) intégré(s) dans un dispositif de relevage conçu pour relever l'unité de travail ;
- le dispositif de relevage et/ou le dispositif de réglage et/ou de ressort à la pression au sol présentent une unité de vérins de réglage à action multiple pouvant être sollicité, d'une part, par une pression de relevage et, d'autre part, par une pression de contact au sol ;
- l'unité de vérins de réglage comprend un premier vérin conçu pour relever l'unité de travail et un second vérin conçu pour influencer la pression de contact au sol de ladite unité, lesdits vérins étant reliés l'un à l'autre par une tige de piston commune ;
- le vérin conçu pour influencer la pression de contact au sol peut être relié, par l'intermédiaire d'un circuit de pression, à un accumulateur de pression muni d'un raccord d'emplissage/de détente pouvant être isolé par une vanne d'isolement, et doté de moyens de raccordement à une alimentation en pression hydraulique située côté tracteur, et
- le vérin, conçu pour influencer la pression de contact au sol, peut être raccordé à une alimentation en pression commandable, un système détecteur étant prévu pour détecter une valeur réelle de la pression de contact au sol de l'unité de travail et ladite alimentation en pression pouvant être activée par un système de commande électronique, en fonction d'un signal dudit système détecteur.

L'invention va à présent être décrite de manière plus détaillée, à titre d'exemple nullement limitatif, en regard des dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est une vue supérieure latérale d'un semoir semi-porté conforme à une réalisation préférentielle de l'invention, dans une position de travail sur un sol planaire ;

la figure 2 est une vue supérieure latérale du semoir de la figure 1, l'unité d'ensemencement occupant une position déviée vers le haut ;

la figure 3 est une vue supérieure latérale du semoir selon les figures précédentes, l'unité d'ensemencement étant représentée dans une position déviée vers le bas ; et

la figure 4 est une vue supérieure latérale, à échelle agrandie, de l'unité d'ensemencement et de la première articulation quadruple assurant le montage de cette dernière.

Un semoir 1, illustré sur les figures, comprend un cadre 2 prenant appui sur le sol par l'intermédiaire d'un mécanisme de roulement 3 réalisé à essieu unique dans la conception représentée, et muni de roues 4. Le cadre 2 de la machine peut être attelé à un tracteur non illustré, par l'intermédiaire d'un timon 5, plus précisément au moyen d'une pièce d'accouplement 6 située à l'extrémité avant dudit timon 5 et autorisant un pivotement de celui-ci autour d'un axe vertical. Dans la réalisation représentée, le timon 5 comprend, de surcroît, un tronçon avant 5a relié à un tronçon arrière 5b dudit timon 5, avec faculté de pivotement autour d'un axe transversal horizontal 7, de telle sorte que l'inclinaison du cadre 2 puisse être réglée, indépendamment de la hauteur de la pièce d'accouplement située côté tracteur, par fléchissement du timon 5 autour de l'axe transversal 7, à l'aide d'un organe de réglage 8.

Une unité d'ensemencement 9, fixée à l'extrémité arrière du cadre 2 de la machine, est installée à la traîne du mécanisme de roulement 3. Bien que cela ne soit pas illustré sur les dessins, au moins une unité de travail supplémentaire, par exemple une herse à disques ou un appareil similaire, peut être prévue en amont du mécanisme 3 et être montée sur le cadre 2.

Dans la forme de réalisation représentée, l'unité d'ensemencement 9 précitée comprend deux rangées de socs d'ensemencement 10 et 11 agencées en succession et auxquelles sont respectivement associés, en aval, des rouleaux 12 et 13 de guidage en profondeur. Un système d'égalisation du sol, revêtant la forme d'une herse-étrille, est en outre prévu derrière lesdits rouleaux 12 et 13.

L'unité d'ensemencement 9 est articulée, par l'intermédiaire d'une première articulation quadruple 14, sur un support transversal 15 succédant au mécanisme de roulement 3, si bien que ladite unité 9 peut être animée de

mouvements ascendants et descendants vis-à-vis dudit support 15. Comme le montrent les figures 1 et 4, la première articulation quadruple 14 est réalisée pour l'essentiel à la manière d'un parallélogramme. Elle comprend deux biellettes 16 et 17 sensiblement parallèles, qui sont disposées à l'horizontale et déclinent légèrement vers l'arrière dans une position de fonctionnement non déviée, lesdites biellettes étant, d'une part, respectivement articulées sur le support transversal 15 avec faculté de pivotement autour d'axes transversaux horizontaux, en un point respectif d'articulation 18, 19 (cf. figure 4) situé du côté du support transversal ; et étant d'autre part reliées à un support 22 des socs d'ensemencement, avec faculté de pivotement autour d'axes transversaux horizontaux en des points respectifs d'articulation 20, 21 situés du côté dudit support des socs, auquel sont fixés lesdits socs, les rouleaux de guidage en profondeur et la herse-étrille.

Comme le montre la figure 4, les points d'articulation 19 et 21 de la biellette inférieure 17 sont conçus comme des paliers d'articulation en caoutchouc qui peuvent être déviés par rotation dans les deux sens, à partir d'une position initiale, et génèrent alors des forces de rappel élastique vers ladite position initiale. De la sorte, les paliers précités forment un système élastique sollicitant la première articulation quadruple 14 et visant à ramener cette dernière à une position de départ lorsqu'elle a été déviée par pivotement. Lesdits paliers en caoutchouc matérialisent naturellement aussi, de surcroît, un système d'amortissement en mesure d'amortir des impacts respectivement imposés aux socs d'ensemencement ou aux rouleaux de guidage en profondeur.

Comme représenté sur la figure 1, le support transversal 15 auquel la première articulation quadruple 14 est rattachée est articulé, par une seconde articulation quadruple 23, sur le cadre 2 de la machine. Cette seconde articulation 23 possède une géométrie s'écartant de la forme d'un parallélogramme. Dans la réalisation illustrée, deux biellettes 24 et 25 constituant la seconde articulation 23 sont prévues selon un agencement légèrement divergent en direction de l'unité d'ensemencement 9. Deux points d'articulation 26 et 27 situés côté cadre, auxquels lesdites biellettes 24 et 25 sont respectivement rattachées, sont espacés l'un de l'autre d'une distance sensiblement moindre que celle séparant deux points d'articulation 28 et 29 prévus sur un bras de support transversal 30 relié, avec verrouillage rotatif, au support transversal 15. Les deux biellettes 24 et 25 possèdent alors des longueurs comparables, c'est-à-dire sensiblement identiques, sachant néanmoins que l'une des deux biellettes (la biellette 24 supérieure dans la conception illustrée) est de réalisation variable en longueur, afin de permettre un réglage de la

géométrie de la seconde articulation quadruple. Les deux biellettes 24 et 25 sont (approximativement) agencées à l'horizontale et déclinent légèrement vers l'arrière dans la position de fonctionnement non déviée, la biellette 25 inférieure déclinant alors de manière plus accentuée.

Pour pouvoir procéder à un réglage de la profondeur de travail sans modifier la géométrie de l'articulation quadruple 23, le point supérieur d'articulation 26, situé côté cadre de la machine, est de réalisation mobile. Comme le montre la figure 1, ledit point supérieur 26 est prévu sur un bras pivotant 31 articulé, sur le cadre 2 de la machine, avec faculté de pivotement autour d'un axe transversal qui coïncide avec le point inférieur d'articulation situé côté cadre. En conséquence, ledit point 26 supérieur peut être animé de pivotements autour dudit point 27 inférieur, sur une trajectoire circulaire. Il est prévu, à cette fin, un organe de manœuvre 32 qui est fixé de manière articulée audit bras 31, d'une part, et audit cadre 2 d'autre part ; et est constitué, dans la réalisation illustrée, d'une broche filetée de longueur variable. Si on raccourcit l'organe 32 précité, la seconde articulation 23 est animée, moyennant par ailleurs une géométrie inchangée, d'un pivotement se traduisant par un léger soulèvement du support transversal 15. A l'inverse, ledit support 15 peut être abaissé par allongement dudit organe 32.

Un dispositif de relevage 33, prévu pour relever l'unité d'ensemencement 9, comprend un vérin 34 venant en prise, d'une part, avec le cadre 2 de la machine et d'autre part avec l'une, 25, des biellettes de la seconde articulation quadruple 23, de manière à faire pivoter ladite articulation vers le haut, et à relever ainsi l'unité 9 vis-à-vis du sol

Un dispositif 35 de réglage de la pression au sol, par ailleurs intégré dans le dispositif de relevage 33, comprend un vérin 37 avantageusement calé sur la même tige de piston 36 que celle sur laquelle est également implanté le vérin 34 dudit dispositif 33. Les deux vérins 34 et 37 se trouvent alors à des extrémités opposées de la tige commune 36 et peuvent être réalisés, à chaque fois, comme des vérins à action simple.

Comme illustré sur la figure 1, le vérin 37 commandant la pression de contact au sol peut être avantageusement raccordé à un accumulateur de pression 38 qui sollicite ledit vérin 37 par une pression correspondante afin d'obtenir, de la manière souhaitée, la pression de contact au sol de l'unité d'ensemencement 9. La pression, régnant respectivement dans l'accumulateur 38 ou dans un circuit de pression 41 relié à ce dernier, est avantageusement réglable. Cela peut être assuré,

par exemple, par une pompe 40 pouvant être raccordée par l'intermédiaire d'une vanne 39.

Il en résulte le fonctionnement suivant : dans la position de fonctionnement sur un sol planaire, illustrée sur la figure 1, la profondeur d'ensemencement de l'unité 9 peut être réglée par variation de longueur de l'organe de manœuvre 32 et/ou par variation de longueur de la biellette supérieure 24 de la seconde articulation quadruple 23. La pression de contact au sol peut être modifiée par réglage de la pression de précontrainte régnant dans le vérin 38.

Comme le montre la figure 2, l'unité d'ensemencement 9 peut pivoter vers le haut par rapport au cadre 2 de la machine, lors de la pénétration dans un creux du terrain, de manière à épouser le profil descendant dudit creux. Dans ce cas, de manière avantageuse, lorsque la seconde articulation quadruple 23 pivote vers le haut, ce qui advient notamment au cours du franchissement d'irrégularités accentuées, la partie de l'unité 9, située davantage à l'arrière et matérialisée par les rouleaux 12 et 13 de guidage en profondeur, est plus fortement soulevée que la partie plus avancée de ladite unité 9, constituée par les socs d'ensemencement 10 et 11.

Inversement, l'unité d'ensemencement 9 peut s'affaisser vis-à-vis du cadre 2 de la machine lors du franchissement d'une bosse du terrain. Dans ce cas, la partie arrière susmentionnée de ladite unité 9 est plus fortement abaissée que la partie avant de ladite unité 9, ce qui permet d'obtenir une adaptation au sol globalement améliorée.

Des avantages sont alors procurés par la combinaison de la première articulation quadruple 14, sensiblement réalisée à la manière d'un parallélogramme, avec la seconde articulation quadruple 23 dont la forme s'écarte de celle d'un parallélogramme. Des adaptations au sol d'ordre mineur peuvent avoir lieu par pivotements imprimés à la première articulation 14, sachant qu'il s'opère un relevage et un abaissement uniformes de l'unité d'ensemencement 9. A l'inverse, au cours du franchissement d'irrégularités du sol plus marquées, la seconde articulation 23 vient ajouter le mouvement d'adaptation prévoyant respectivement, de la manière exposée ci-avant, un relevage ou un abaissement plus accentué de la région arrière de ladite unité d'ensemencement.

Par ailleurs, il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au semoir décrit et représenté, sans sortir du cadre de l'invention.

-REVENDICATIONS-

1. Machine agricole, notamment semoir semi-porté comprenant un cadre (2) prenant appui sur le sol par l'intermédiaire d'un mécanisme de roulement (3), ainsi qu'au moins une unité de travail (9), en particulier une unité d'ensemencement comprenant au moins un soc d'ensemencement (10, 11) et un rouleau (12, 13) de pression et/ou de guidage en profondeur, qui est monté avec hauteur variable sur le cadre (2) de la machine, l'unité de travail (9) étant montée avec hauteur variable, par l'intermédiaire d'une première articulation quadruple (14), sur un support transversal (15) monté à son tour avec hauteur variable, sur ledit cadre (2), par l'intermédiaire d'une seconde articulation quadruple (23), la machine étant caractérisée en ce que la seconde articulation quadruple (23) est réalisée de façon telle que, lors de mouvements ascendants de ladite seconde articulation (23), le support transversal (15) est animé d'un mouvement rotatoire, qui imprime dans la position de fonctionnement, à une région de l'unité de travail (9) plus éloignée du mécanisme de roulement (3), un mouvement ascendant plus accentué que celui imprimé à une région de ladite unité (9) qui est moins éloignée dudit mécanisme (3).

2. Machine agricole selon la revendication précédente, caractérisée en ce que la seconde articulation quadruple (23) possède une géométrie différente de la forme d'un parallélogramme.

3. Machine agricole selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les deux points d'articulation (26, 27) de la seconde articulation quadruple (23), situés du côté du cadre de la machine, sont mutuellement espacés d'une plus petite distance que celle séparant les deux points d'articulation (28, 29) de ladite seconde articulation (23) qui sont situés du côté du support transversal.

4. Machine agricole selon la revendication précédente, caractérisée par le fait que la distance, comprise entre les deux points d'articulation (26, 27) situés du côté du cadre de la machine, représente environ 0,6 fois à 0,95 fois, et de préférence environ 0,75 fois à 0,90 fois, la distance comprise entre les deux points d'articulation (28, 29) situés du côté du support transversal.

5. Machine agricole selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'au moins l'un des deux points d'articulation (26, 27) de la seconde articulation quadruple (23), situés du côté du cadre de la machine, est de réalisation mobile et/ou peut être amené et verrouillé dans différentes positions par l'intermédiaire d'un organe de manœuvre (32).

6. Machine agricole selon la revendication précédente, caractérisée en ce que le point mobile d'articulation (26) est guidé sur un arc de cercle autour de l'autre point d'articulation (27) de la seconde articulation quadruple (23), situé du côté du cadre de la machine, par un système de guidage et notamment par un bras pivotant (31) pouvant tourner autour dudit autre point d'articulation (27) de ladite seconde articulation (23).

7. Machine agricole selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'au moins une biellette (24) de la seconde articulation quadruple (23), reliant un point d'articulation (26) de ladite seconde articulation (23), situé du côté du cadre de la machine, à un point d'articulation (28) situé du côté du support transversal, est réalisée réglable en longueur.

8. Machine agricole selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la première articulation quadruple (14) forme au moins approximativement un parallélogramme.

9. Machine agricole selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la première et/ou la seconde articulation quadruple (14 ; 23) peu(ven)t être sollicitée(s) par un dispositif (35) de réglage et/ou de ressort à la pression au sol, dont la force élastique et/ou la dureté élastique est (sont) conçue(s) réglable(s).

10. Machine agricole selon la revendication précédente, caractérisée en ce que le dispositif de réglage et/ou de ressort à la pression au sol est (sont) intégré(s) dans un dispositif de relevage (33) conçu pour relever l'unité de travail (9).

11. Machine agricole selon la revendication précédente, caractérisée en ce que le dispositif de relevage (33) et/ou le dispositif de réglage et/ou de ressort à la pression au sol présentent une unité de vérins de réglage à action multiple pouvant être sollicité, d'une part, par une pression de relevage et, d'autre part, par une pression de contact au sol.

12. Machine agricole selon la revendication précédente, caractérisée en ce que l'unité de vérins de réglage comprend un premier vérin (34) conçu pour relever l'unité de travail (9) et un second vérin (37) conçu pour influencer la pression de contact au sol de ladite unité (9), lesdits vérins étant reliés l'un à l'autre par une tige de piston (36) commune.

13. Machine agricole selon la revendication précédente, caractérisée en ce que le vérin (37) conçu pour influencer la pression de contact au sol peut être relié, par l'intermédiaire d'un circuit de pression (41), à un accumulateur de pression (38) muni d'un raccord (39) d'emplissage/de détente pouvant être isolé par une vanne

d'isolement, et doté de moyens de raccordement à une alimentation en pression hydraulique située côté tracteur.

14. Machine agricole selon la revendication 12, caractérisée en ce que le vérin (37), conçu pour influencer la pression de contact au sol, peut être raccordé à une alimentation en pression commandable, un système détecteur étant prévu pour détecter une valeur réelle de la pression de contact au sol de l'unité de travail (9) et ladite alimentation en pression pouvant être activée par un système de commande électronique, en fonction d'un signal dudit système détecteur.

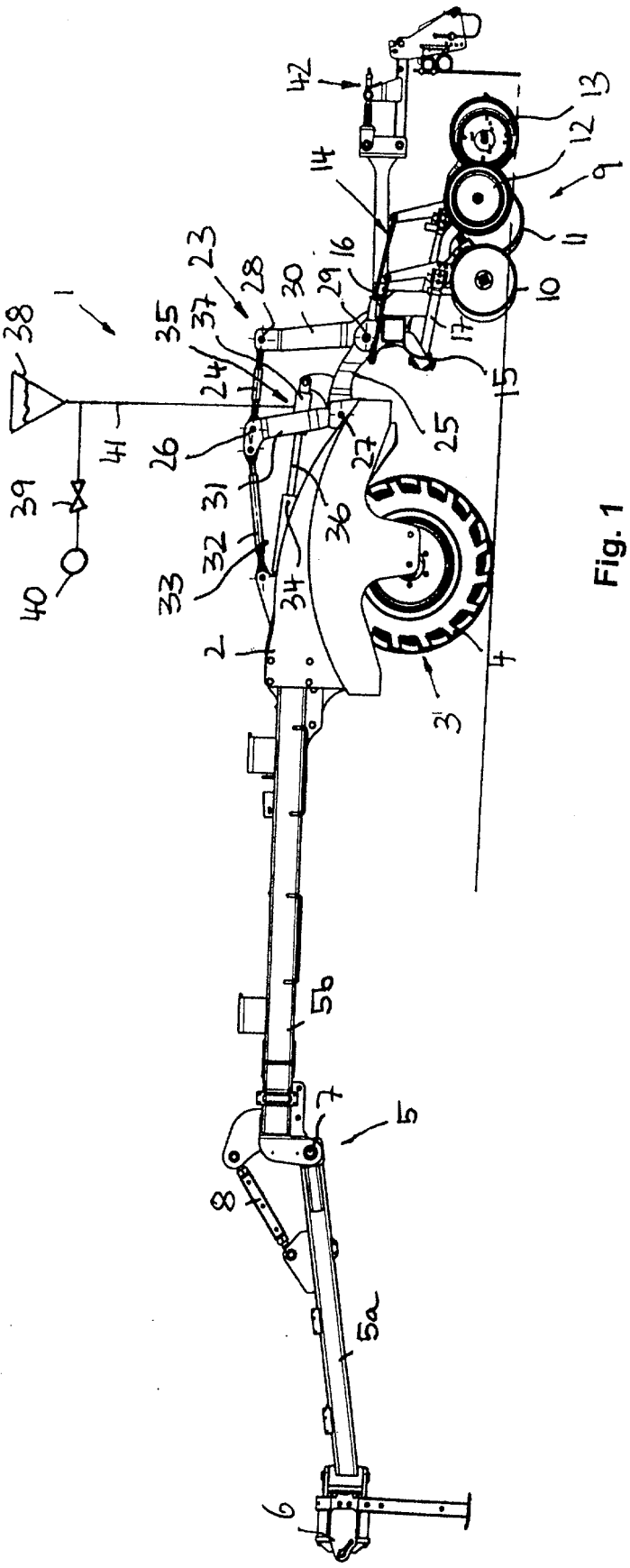

42
13
12
14
9
11
23
16
28
20
29
10
38
1
35
37
17
24
15
25
41
26
27
39
31
36
32
40
33
34
2
4
3'
5b
7
5
8
5a
6

Fig. 1

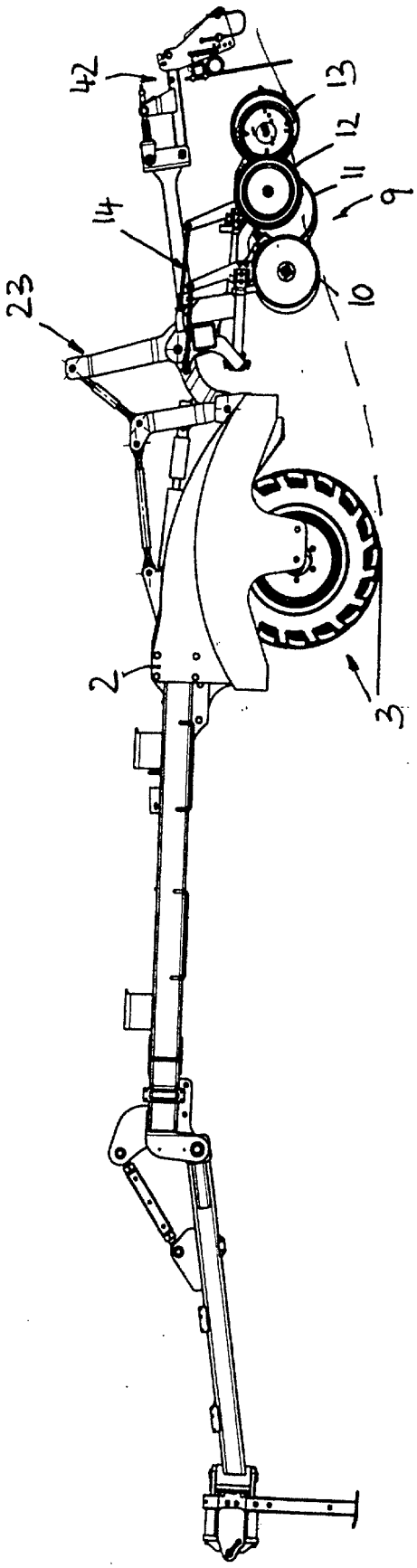


Fig. 2

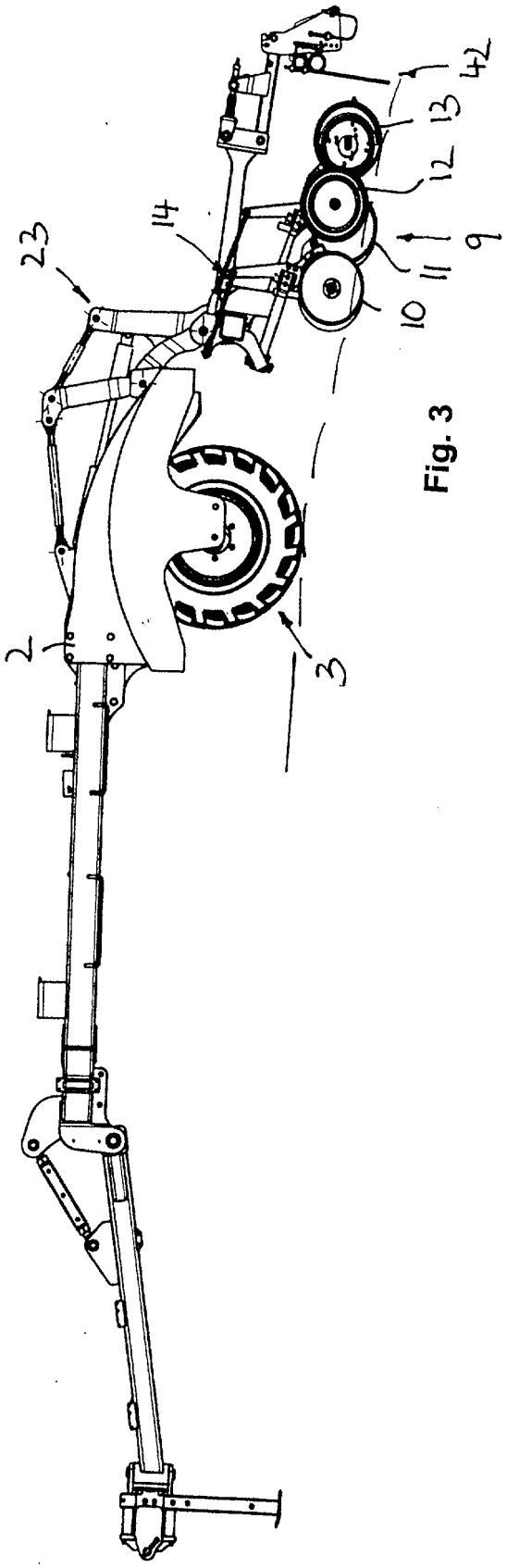


Fig. 3

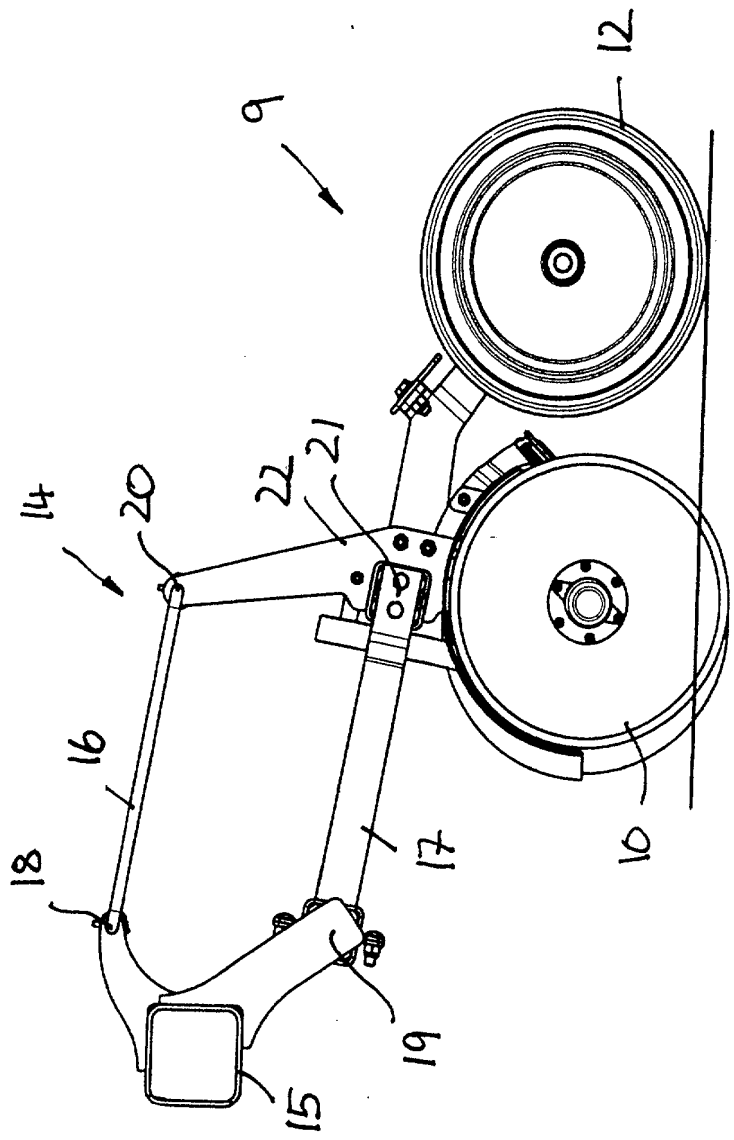


Fig. 4