

12

DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

22 Date de dépôt : 27.10.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 03.05.24 Bulletin 24/18.

56 Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la
procédure de rapport de recherche.

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : SC OPTIMA Société Civile — FR.

72 Inventeur(s) : Houssard Olivier.

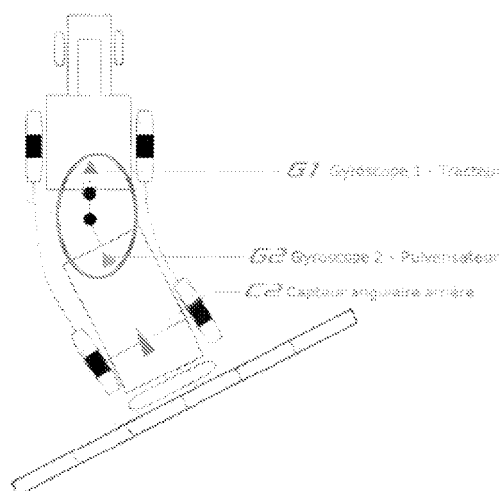
73 Titulaire(s) : SC OPTIMA Société Civile.

74 Mandataire(s) : RVDB.

54 Guidage d'essieu d'une remorque sur la trajectoire d'un véhicule tracteur.

57 La présente invention concerne un système de guidage d'essieu d'un véhicule tracté par un véhicule tracteur, ledit système comprenant un couple de gyroscopes dont : - un premier gyroscope fixé sur le véhicule tracté ; et - un deuxième gyroscope fixé sur le véhicule tracteur, dans lequel ledit système comprend en outre un calculateur configuré pour calculer une variation angulaire du deuxième gyroscope et celle du premier gyroscope, et - déterminer l'angle formé entre le véhicule tracteur et le véhicule tracté.

Figure 4



Description

Titre de l'invention : Guidage d'essieu d'une remorque sur la trajectoire d'un véhicule tracteur

Domaine technique

- [0001] La présente invention concerne un procédé et un dispositif pour le guidage d'un véhicule tracté (par exemple une remorque directrice) sur la trajectoire suivie par un véhicule tracteur.
- [0002] Bien que plus particulièrement mis au point pour le cas où l'on a affaire à un véritable attelage, comprenant un véhicule tracteur disposant lui-même d'un essieu directeur et d'une remorque, l'invention concerne également le cas d'un véhicule dont les essieux avant et arrière sont directeurs.
- [0003] L'invention concerne également un véhicule muni d'un tel dispositif de guidage.
- [0004] L'invention a été particulièrement développée dans le cadre des engins à usage agricole. Bien évidemment, on comprendra ici que d'autres applications pour d'autres engins sont également envisageables dans le cadre de la présente invention.

Art antérieur

- [0005] En effet, lors du passage dans un champ d'un tracteur auquel est attelée une remorque, plusieurs problèmes peuvent se poser.
- [0006] Tout d'abord, le passage répété des roues sur les plantes finit par les écraser et les détruire, ce qui entraîne une perte de rendement. Il est donc primordial que la trace du passage des roues de l'attelage soit la plus petite possible et notamment, que les roues de la remorque passent au même endroit que les roues du tracteur.
- [0007] Un autre désagrément que l'on rencontre provient du fait que dans les virages, l'engin remorqué a tendance à couper la trajectoire suivie initialement par le véhicule tracteur, ce qui augmente la surface d'écrasement. De plus, si l'engin remorqué est un pulvérisateur, certaines zones du champ risquent de recevoir une plus forte dose du produit pulvérisé tandis que d'autres seront sous-traitées, du fait du délai nécessaire au rétablissement manuel de la trajectoire.
- [0008] Cela entraîne donc des sur ou sous-dosages de produit, ce qui peut être particulièrement préjudiciable. En effet, le traitement perd de son efficacité, ce qui entraîne une augmentation des coûts du traitement et un risque de diminution du rendement.
- [0009] Par exemple, si le produit pulvérisé est un fongicide, les zones sous-traitées risquent de voir se développer la maladie contre laquelle un traitement avait été prévu et par suite de constituer un foyer susceptible de contaminer d'autres plantes, une fois que l'intensité du traitement s'est atténuée.
- [0010] Le problème de sur ou sous-dosage existe pour d'autres types de remorques. Il s'agira

par exemple d'un épandeur à fumier ou à lisier ou de tout autre engin dont la fonction est de répandre un produit sur un champ.

[0011] On connaît dans l'art antérieur plusieurs solutions pour le guidage d'essieu.

[0012] Ainsi, le document EP1081020 divulgue une solution de guidage d'une remorque qui est attelée de manière articulée à une chape d'attelage à l'arrière d'un tracteur à l'aide d'un timon coudé ou d'un timon directionnel à fusée, l'articulation du timon étant commandée par l'actionneur qui est excité par un dispositif de réglage auquel sont conduits un signal de mesure d'angle côté tracteur et un signal de mesure d'angle côté remorque, l'angle étant réglé de sorte que la remorque suive le tracteur aussi exactement que possible, lors de la prise de tournants.

[0013] Dans ce document, le dispositif de réglage est relié, côté entrée, à un générateur de signaux de trajet et, sur la base du signal de celui-ci, ainsi que des signaux de mesure d'angle, un angle de consigne de l'articulation du timon est calculé, chaque fois, pour sa régulation par l'acteur, de sorte que chaque point d'intersection d'une ligne médiane du tracteur et d'une ligne médiane de la remorque soit pris en considération en tant que point d'articulation virtuel (A) équidistant des points centraux d'un axe du tracteur et d'un axe de la remorque.

[0014] Le demandeur soulève de nombreux inconvénients dont le fait de procéder à un étalonnage régulier et de fonctionner uniquement au-dessus d'une vitesse de 4 km/h comme il l'est indiqué explicitement dans la notice d'utilisation fournie par la société Muller Electronik.

[0015] On connaît également le document EP1449745 appartenant au Demandeur.

[0016] Les figures [Fig.1] et [Fig.2] illustrent la solution proposée dans ce document.

[0017] Ainsi, comme on peut le comprendre sur ces figures, il est prévu dans ce document la mise en œuvre de capteurs avec une tringlerie (système de chaînettes-ressorts) pour calculer l'angle de braquage avant du véhicule ainsi que l'angle de braquage arrière de l'essieu remorqué.

[0018] Un tel capteur reste cependant rudimentaire.

[0019] Il est par ailleurs sujet à des détériorations fréquentes, notamment à cause des végétaux dans les champs qui viennent se prendre dans cette tringlerie.

[0020] Le Demandeur soumet que, pour ces raisons, les solutions de guidage « trace dans trace » ne sont pas pleinement satisfaisantes.

Résumé de l'invention

[0021] La présente invention vise à améliorer la situation décrite ci-dessus

[0022] La présente invention vise notamment à remédier à au moins l'un des différents problèmes techniques mentionnés ci-dessus.

[0023] Selon un premier aspect, l'objet de la présente invention concerne un système de

guidage d'essieu d'un véhicule tracté par un véhicule tracteur, ledit système comprenant un couple de gyroscopes dont :

- un premier gyroscope fixé sur le véhicule tracté ; et
- un deuxième gyroscope fixé sur le véhicule tracteur,

dans lequel ledit système comprend en outre un calculateur configuré pour calculer une variation angulaire du deuxième gyroscope et celle du premier gyroscope, et - déterminer l'angle formé entre le véhicule tracteur et le véhicule tracté.

[0024] Avantageusement, le premier gyroscope est fixé sur une partie non suspendue du châssis arrière du véhicule tracté.

[0025] Ainsi, la présente invention propose un système de guidage innovant mettant en œuvre deux gyroscopes en lieu et place du capteur angulaire avant comprenant le système de tringlerie proposé dans l'art antérieur (chainettes-ressorts).

[0026] Avantageusement, il est prévu ici de conserver un capteur angulaire arrière, situé sur l'essieu suiveur, ou tout moyen de mesure angulaire

[0027] On utilise par exemple la vitesse GPS du tracteur/pulvérisateur ou le capteur de roue (capteur de secours).

[0028] Avantageusement, selon l'invention, il n'existe aucune liaison mécanique des capteurs entre le tracteur et le véhicule remorqué.

[0029] De plus, la présente invention ne nécessite aucun étalonnage du système de gyroscope.

[0030] Avantageusement, un premier gyroscope est installé sur la partie non suspendue du châssis arrière du pulvérisateur (position la plus stable).

[0031] Un deuxième gyroscope est installé sur le tracteur

[0032] Le concept sous-jacent à la présente invention est de :

- mesurer la variation angulaire du deuxième gyroscope dit tracteur et celle du premier gyroscope dit pulvérisateur, et
- déterminer, de l'un par rapport à l'autre en temps réel, l'angle formé entre le tracteur et la flèche du pulvérisateur

[0033] L'avantage de la solution proposée selon la présente invention, en dehors bien sûr du guidage trace dans trace quelle que soit la vitesse, est la recalibration automatique des gyroscopes.

[0034] En effet, un gyroscope mesure une variation angulaire. Ainsi, le système selon la présente invention échantillonne chaque variation angulaire de l'un et l'autre des gyroscopes et selon une formule déterminée et le convertit en un angle.

[0035] La difficulté demeure la précision du gyroscope à transmettre des variations angulaires, positives et négatives, induit, sans recalibration, des erreurs de mesures qui se cumulent.

[0036] Sans recalibration, le système peut se décaler de plusieurs degrés rapidement et

fausser le guidage d'essieux.

- [0037] Pour remédier à ce problème, il est souhaitable de déterminer de façon périodique si possible le « zéro degré » de l'angle entre le pulvérisateur et le tracteur.
- [0038] Pour ce faire, le principe du système est de détecter une variation angulaire nulle, sur les deux gyroscopes, simultanément. Si tel est le cas, cela signifie que l'ensemble tracteur – outil trainé, dans l'exemple le pulvérisateur, sont alignés et se dirigent en ligne droite.
- [0039] Le système intègre alors toute nouvelle variation angulaire à partir du nouveau point de référence « 0 degré » de l'angle formé par l'ensemble tracteur - pulvérisateur.
- [0040] Avantageusement, il est également prévu dans le cadre de la présente invention de prévoir une variante pour corriger les devers. A cet effet, on prévoit que le capteur installé sur le pulvérisateur est équipé d'un gyroscope et d'un inclinomètre.
- [0041] De fait, il est possible de mesurer l'inclinaison dans une pente lorsque le pulvérisateur longe la pente, et d'apporter des corrections à l'algorithme de guidage de l'essieu suiveur, lorsque la commande de l'essieu suiveur est pilotée mais que ce dernier ne réagit pas en termes de mouvement pour rejoindre la trace (glissement).
- [0042] Le principe est d'alors appliquer une correction angulaire supérieure, mais toutefois limitée (pour éviter un braquage trop important des roues par rapport à la trajectoire), permettant ainsi au pulvérisateur de retrouver la trace.

Description des figures

- [0043] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description ci-dessous, en référence aux figures [Fig.1], [Fig.2], [Fig.3], [Fig.4], [Fig.5] annexées qui illustrent l'état de la technique connu ([Fig.1] et [Fig.2]) et un exemple de réalisation de la présente invention ([Fig.3], [Fig.4] et [Fig.5]) dépourvu de tout caractère limitatif.

Description détaillée

- [0044] Dans le cadre de la présente invention de guidage d'essieu « Trace dans Trace », l'acquisition de l'angle entre le tracteur et l'outil trainé est assuré par un couple de gyroscopes. Ils bénéficient tous deux de la technologie BusCAN pour une connexion facile aux boîtiers de régulation le Xenius et le Genius avec qui ils sont compatibles. Chacun des deux modules a une armature robuste et compact lui attribuant l'indice de protection IP 68 pour résister à toutes conditions. Enfin, ces derniers sont équipés de témoin de fonctionnement pour visualiser l'état (On/Off).
- [0045] Le guidage d'essieu par gyroscope proposé dans le cadre de la présente invention remplace l'ancien système de guidage d'essieu du document EP1449745 composé de deux capteurs angulaires et des chaînettes qui représentaient une réelle contrainte de par leur installation manuelle nécessaire à chaque attelage et dételage du pulvérisateur.

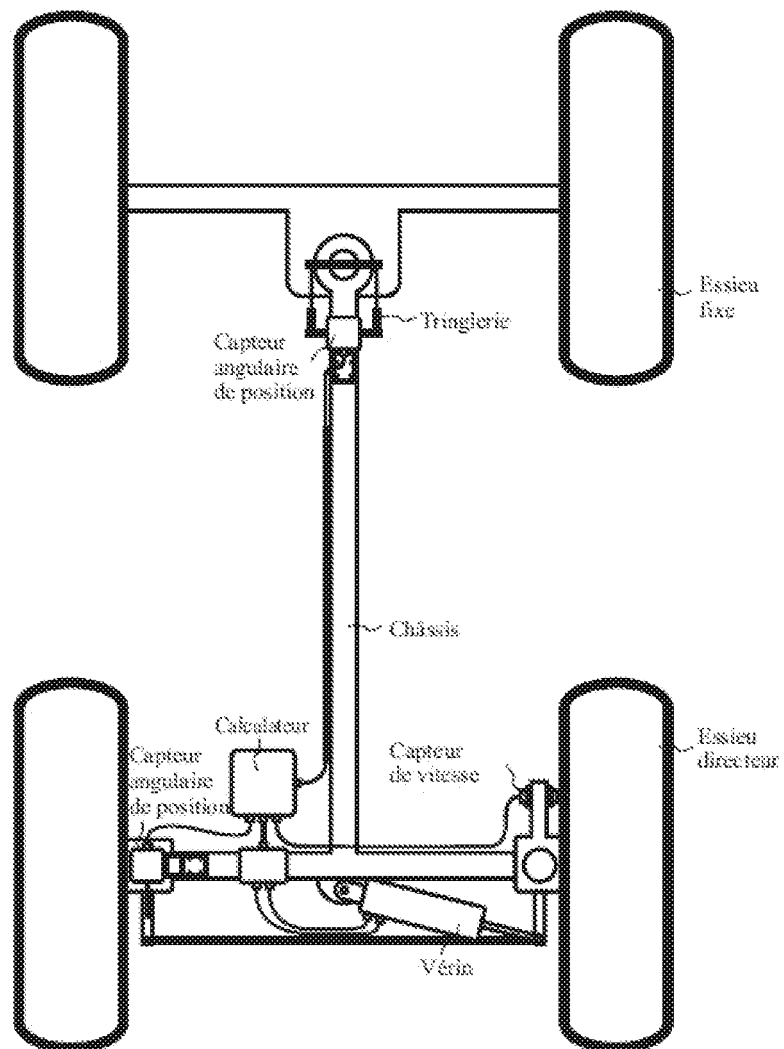
Désormais, avec le système de guidage d'essieu par gyroscope selon la présente invention, on conserve le capteur angulaire arrière situé sur l'essieu du pulvérisateur et on remplace le système de chaînes par deux gyroscopes dont le montage est beaucoup plus simple. Le couple de gyroscope s'avère également être plus robuste que l'ancien système car moins sensibles aux perturbations de la végétation environnante. Pour l'installation de ce nouveau système de guidage, on prévoit simplement de positionner un premier gyroscope sur l'essieu du tracteur, et un second sur la flèche du pulvérisateur. La combinaison des deux permet de calculer l'angle de braquage, appelé angle théorique, des roues arrières de l'outil. Cette opération est possible grâce à l'acquisition simultanée et en temps réel des vitesses angulaires en degré par seconde) du tracteur et du pulvérisateur.

- [0046] Le système de guidage par gyroscope présente également un réel intérêt : celui ne plus avoir de liaison mécanique.
- [0047] Les deux gyroscopes peuvent se fixer rapidement sur le tracteur et le pulvérisateur grâce à trois aimants intégrés par défaut.
- [0048] Néanmoins, selon une alternative, il reste possible de les fixer de manière permanente grâce à des vis.

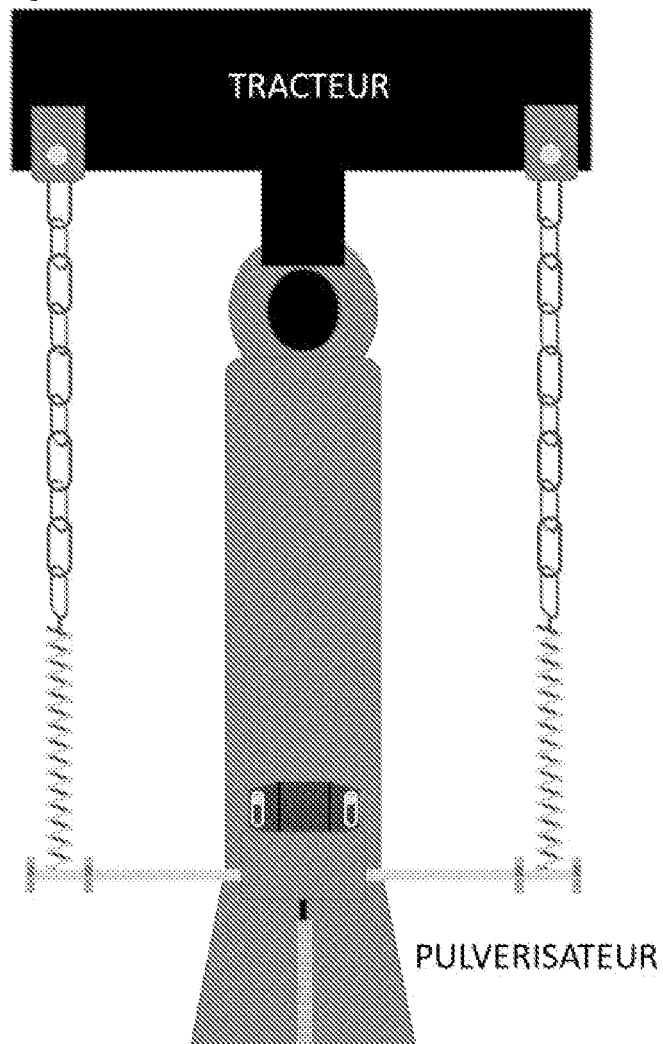
Revendications

- [Revendication 1] Système de guidage d'essieu d'un véhicule tracté par un véhicule tracteur, ledit système comprenant un couple de gyroscopes dont :
- un premier gyroscope fixé sur le véhicule tracté ; et
 - un deuxième gyroscope fixé sur le véhicule tracteur,
- dans lequel ledit système comprend en outre un calculateur configuré pour calculer une variation angulaire du deuxième gyroscope et celle du premier gyroscope, et - déterminer l'angle formé entre le véhicule tracteur et le véhicule tracté.
- [Revendication 2] Système selon la revendication 1, dans lequel le premier gyroscope est fixé sur une partie non suspendue du châssis arrière du véhicule tracté.

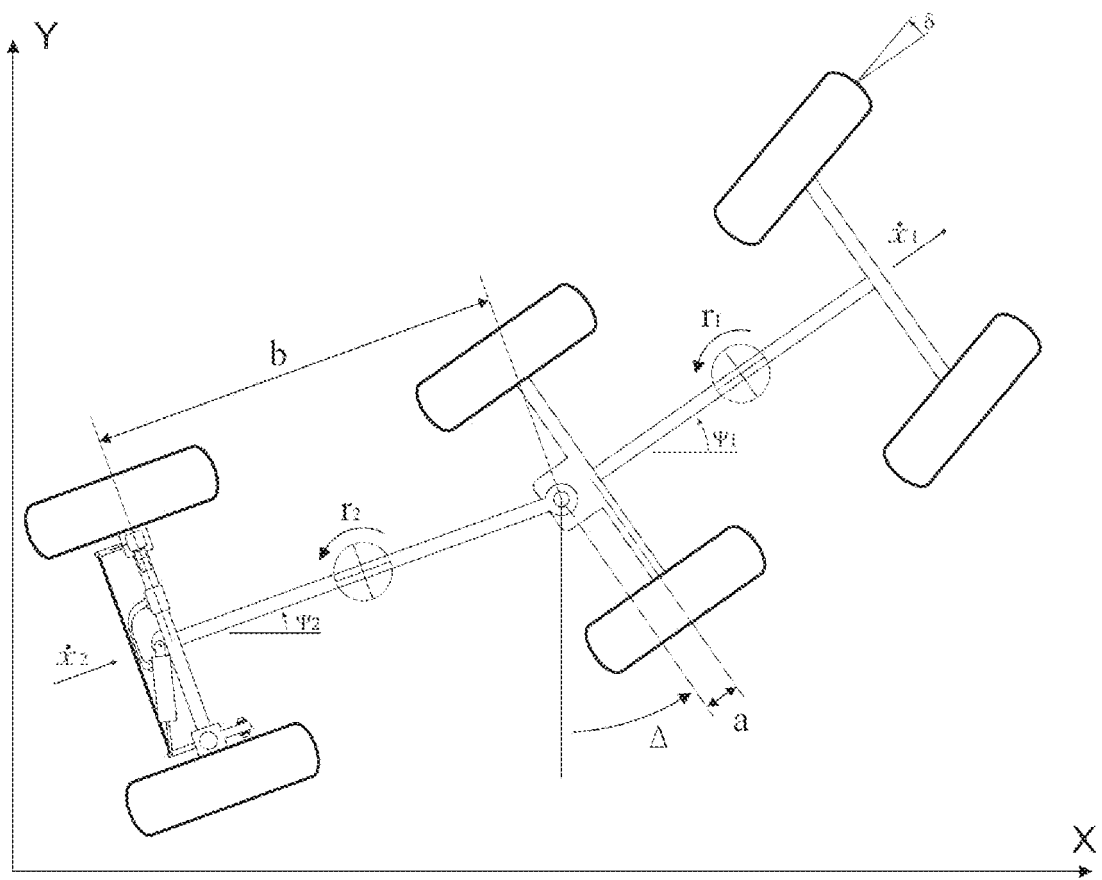
[Fig. 1]



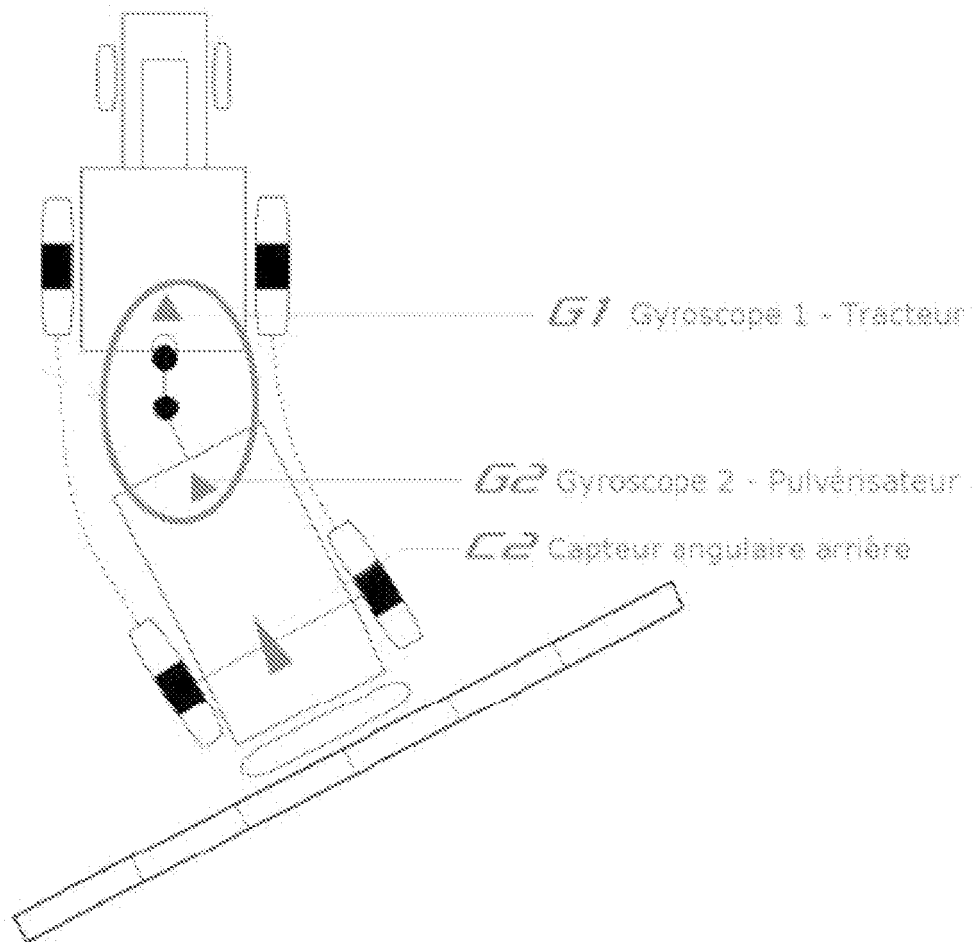
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]

