(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 774 966**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **98 01967**

(51) Int Cl^6 : **B 62 K 25/20**

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 18.02.98.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 20.08.99 Bulletin 99/33.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

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

(71) **Demandeur(s) :** *LESAGE PHILIPPE* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** LESAGE PHILIPPE.

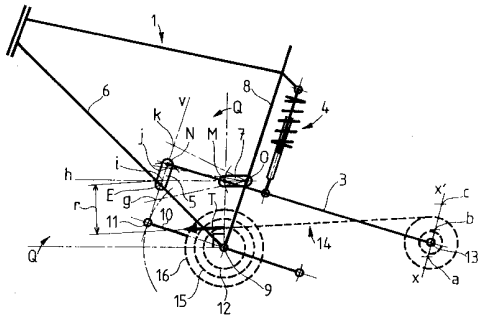
(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :**

(54) SUSPENSION ARRIERE POUR VELOCIPEDE, ET VELOCIPEDE COMPORTANT UNE TELLE SUSPENSION.

(57) - La présente invention concerne une suspension arrière de vélocipède comportant un bras oscillant (3) guidée par deux biellettes (5) et (7).

- Selon l'invention, les deux biellettes (5) et (7) ont une orientation définie de telle manière que l'intersection de leurs axes respectifs (E, v) et (O, h), passant par le centre de leurs deux pivots, et qui matérialisent le centre instantané de rotation (i) du dit bras oscillant, soit situé dans le quadrant antérieur supérieur (Q) du repère défini par un axe horizontal et un axe vertical concourant au centre du boîtier de pédalier (9), et sont articulées sur le dit bras oscillant en deux endroits notablement éloignés l'un de l'autre.



FR 2 774 966 - A1

La présente invention concerne une suspension arrière de vélocipède, et plus particulièrement de vélo tout terrain, désigné ci-après VTT. Elle concerne également un vélocipède comportant une telle suspension.

On sait qu'un vélo tout terrain dit tout suspendu, comporte une suspension avant notamment appelée fourche télescopique, ainsi qu'une suspension arrière comportant un bras oscillant relié au cadre par une ou plusieurs articulations destinées à guider le mouvement de débattement de la roue arrière ainsi qu'un amortisseur dont le rôle est de suspendre élastiquement le cadre, ainsi que d'assurer l'amortissement des chocs consécutifs au débattement de la roue.

De plus on sait qu'un des problèmes auxquels sont soumis les pratiquants de la discipline de cross country VTT, et aussi à un degré moindre les pratiquants de randonnées est la fatigue et l'inconfort des vélos rigides, ou de ceux seulement suspendus à l'avant. Malgré cela, les compétiteurs les choisissent de préférence aux modèles tous suspendus, car ils présentent un bien meilleur rendement de pédalage, et sont beaucoup plus légers, performances essentielles en compétition.

Il faut prendre conscience en effet que les VTT actuels sont devenus extrêmement performants, et permettent d'atteindre des vitesses de plus en plus élevées sur les parcours. Le corollaire de cette évolution est que les pilotes sont de plus en plus fréquemment contraint à cesser de pédaler quand les conditions de roulage deviennent trop chaotiques, ou cassantes, tant les vibrations transmises au pilote sont intenses. Celles-ci sont à l'origine de nombreuses erreurs de pilotage, et vont jusqu'à faire perdre le contrôle du VTT, quand leur intensité est telle que la vision s'en trouve brouillée. Pour s'affranchir de cet inconvénient, les passages chaotiques sont franchis en souplesse en se levant de la selle, ou quand ils sont plus longs, en danseuse après avoir choisi un braquet plus long. La situation est encore plus critique dans les descentes, ou la vitesse plus élevée accentue d'avantage encore les chocs et contraint les compétiteurs à cesser de pédaler, à se lever de la selle, et à adopter une position jambes demi-fléchies nécessaire pour faire suspension et amortir les vibrations, de manière à garder le contrôle du vélo. Il va sans dire que cette position demi-fléchie destinée a faire suspension avec son corps, ou pire encore le pédalage en danseuse dans cette position

demi-fléchie pour amortir les trépidations et conserver de l'adhérence sont de grandes consommatrices d'énergie musculaire, que le compétiteur préférerait sûrement consacrer à la propulsion qu'à la suspension.

Pour résoudre ces problèmes les constructeurs proposent depuis plusieurs années maintenant des modèles tous suspendus. La discipline du sport VTT qu'est la descente est le principal moteur de l'évolution de ces modèles. Cependant les qualités exigées pour un VTT de descente sont aujourd'hui trop éloignées de celles nécessaires à la pratique du cross-country. La légèreté, la maniabilité, et le rendement du pédalage, par exemple ne sont pas des critères primordiaux pour les descendeurs, alors qu'ils le sont aux yeux des cross-men. Mais aujourd'hui, les cadres de VTT tous suspendus ont fait beaucoup de progrès, et ceux qui se déforment ou se vrillent sous l'effort du pédalage en danseuse, et rendent le pilotage imprécis font maintenant partie du passé, si bien que de nombreux constructeurs à travers le monde en ont dérivé des modèles adaptés à la discipline du cross-country, ou pour la pratique de la randonnée sportive.

Ces modèles peuvent être classés en deux grandes catégories, en fonction du type de suspension arrière adopté.

- **Ceux à boîtier de pédalier suspendus**, avec pour conséquence la variation de la distance entre ce boîtier et l'axe de la roue arrière. La suspension influe donc sur la longueur du brin tendu de la chaîne durant le débattement du bras oscillant. Il y a donc interaction entre la suspension et la transmission.
- **Ceux à boîtier de pédalier non suspendus**, la suspension n'a alors plus d'influence sur la transmission, puisque boîtier de pédalier et axe de la roue arrière sont sur le même bras oscillant, mais la conséquence est que le pédalier n'est plus entièrement suspendu. Ce type de suspension est encore appelé "triangle arrière unifié"

Toutefois, la difficulté de conception d'un VTT tout suspendu destiné au cross-country est bien plus grande car il n'est pas facile de concilier les trois critères suivants qui sont tous requis pour cette discipline:

- Le VTT doit rester très léger.

- La rigidité de l'ensemble cadre-bras oscillant doit être préservée pour permettre une réaction immédiate en relances (caractéristique dite de nervosité).
- Le rendement dynamique du pédalage doit être maximalisé.

De nombreuses réalisations tentant de répondre à ces trois critères on vu le jour, mais aucune ne donne entièrement satisfaction, car aucun système de suspension arrière, à ce jour, ne satisfait complètement à ces trois critères sans faire de compromis. Même les modèles de VTT tous suspendus haut de gamme, très onéreux, équipés de suspensions pourtant correctement conçues appartenant à ces deux catégories, et qui peuvent être à la fois légers et rigides, n'offrent pas un rendement de pédalage satisfaisant en toutes circonstances. L'action d'un coup de pédale énergique, en relance par exemple, mais aussi pour franchir un obstacle, ou même simplement en côte en danseuse, se traduit immanquablement par un enfoncement des suspensions préalablement à l'effet escompté. En d'autres termes l'énergie musculaire du pilote est gaspillée en partie en déplacement de suspension. Cet effet est connu dans le milieu cycliste sous le vocable "pompage" : on dit que le VTT "pompe". Le cadre du VTT s'enfonce ou se soulève ainsi au rythme du pédalage, au grand dame du pilote qui voit sa précieuse énergie musculaire gaspillée dans ce mouvement des suspensions en aucune manière dicté par l'état du terrain.

On voit apparaître ainsi clairement la réelle difficulté de conception d'une suspension de vélocipède dont le comportement est indissociable de celui de la transmission de l'énergie de pédalage à la roue arrière.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients, elle concerne un concept de suspension arrière de vélocipède qui rempli pleinement les trois critères ci-dessus, s'adapte aussi bien à la catégorie dite à boîtier de pédalier suspendu, qu'a celle dite à boîtier de pédalier non suspendu. En outre, sa conception simple et rationnelle, donc peu coûteuse est parfaitement adaptée aux techniques classiques de construction utilisées dans le domaine du cycle.

A cette fin, la suspension arrière de vélocipède comportant un bras oscillant reliant l'axe de la roue arrière au cadre du vélo au moyen d'une articulation

composée d'une première et d'une seconde biellette rigide, reliant chacune le dit bras oscillant au dit cadre, est remarquable, selon l'invention, en ce que le centre instantané de rotation du dit bras oscillant, qui correspond à l'intersection des axes passant respectivement par le centre des pivots de la première biellette et de la seconde biellette, est situé dans le quadrant antérieur supérieur du repère défini par un axe horizontal et un axe vertical concourant au centre du boîtier de pédalier.

De préférence, les dites première et seconde biellettes sont articulées sur le dit bras oscillant en deux endroits distant d'au moins deux fois l'entraxe des pivots de la seconde biellette qui relie le dit bras oscillant dans sa partie médiane au point situé sur la partie arrière du cadre. Ainsi, le bras oscillant est-il très rigidement relié au cadre, car l'éloignement des points d'appui des dites biellettes réduit notablement les concentrations de contraintes appliquées au dit cadre qui, de ce fait n'a pas besoin d'être renforcé, et donc peut rester léger.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la première biellette qui relie l'extrémité antérieure du dit bras oscillant au point situé sur le dit cadre peut posséder une orientation sensiblement verticale, et la seconde biellette qui relie le dit bras oscillant dans sa partie médiane au point situé sur la partie arrière du dit cadre, peut posséder une orientation sensiblement horizontale.

Avantageusement, l'axe de la première biellette passant par le centre de ses deux pivots peut passer à proximité de l'axe de la pédale quand la manivelle se trouve dans la zone angulaire de poussée maximum du pédalage. Ainsi, est-il possible d'annuler quasiment le moment de l'effort de pédalage appliqué au centre instantané de rotation de la suspension, en positionnant le dit centre instantané de rotation à l'aplomb de la course motrice de la pédale, supprimant de ce fait l'interaction du pédalage avec le comportement de la suspension, bien qu'il soit aussi possible de situer le dit centre instantané de rotation au-delà ou en deçà de cet aplomb suivant l'effet désiré.

Par ailleurs, l'orientation de la seconde biellette peut être telle que son axe de pivotement avec le dit bras oscillant soit positionné en avant de celui de son axe de pivotement situé sur la partie arrière du dit cadre, de manière à ce

que le centre instantané de rotation du dit bras oscillant qui correspond à l'intersection des axes respectifs de chaque biellette passant par le centre de leurs deux pivots, se déplace vers le haut quand le dit bras oscillant pivote vers le haut, comprimant le ressort de l'amortisseur, et réciproquement. Ainsi, est-il possible, d'utiliser le moment de rappel crée par la tension de la chaîne, qui s'oppose à l'enfoncement de la suspension d'autant plus que la suspension est comprimée, pour réaliser une sorte d'asservissement mécanique qui s'oppose au mouvement de pompage, et assure ainsi un très bon rendement de pédalage.

De plus, le dit centre instantané de rotation du dit bras oscillant peut être aligné avec l'axe du brin tendu de la chaîne quand celle-ci est sur l'un des plateaux du pédalier, lorsque le vélocipède est en position d'équilibre statique, c'est à dire immobile, chevauché par un cycliste de poids moyen. De cette manière, le moment de rappel dû à la tension de la chaîne peut être neutralisé dans cette position, qui constitue ainsi la position de rappel, ou de consigne, vers laquelle la suspension raméne constament le bras oscillant.

La suspension arrière de VTT conforme à l'invention présente en outre de nombreux autres avantages, en particulier :

- Elle peut s'adapter très facilement à un cadre triangulé classiquement réalisé par assemblage de tubes par soudure, sans nécessiter de renforcer celui-ci, car elle n'occasionne pas de concentration de contrainte. De même son adaptation à un cadre de type monocoque, en matériaux composites ou non, est tout à fait possible.
- Elle n'occasionne qu'un surpoids minime, limité au poids de l'amortisseur plus quelques centaines de grammes.
- Elle permet de disposer l'amortisseur de telle manière que celui-ci reprenne les contraintes de compression du tube de selle, qui sera ainsi moins sollicité.
- Elle permet de garder intact les possibilités de baisser la selle au maximum, puisque le tube de selle n'est pas interrompu. De même la possibilité de monter un porte bidon de façon traditionnelle sur le tube diagonal est conservée.
- Sa cinématique est très largement configurable, pour s'adapter à différents types de vélo tout terrain, comme ceux destinés à la descente,

à la randonnée, ou même au trial, sans que son adaptation ne soit restrictive ni à ces types de VTT, ni à d'autres types de vélos, comme ceux de route, de ville, ou de cyclo-cross.

- Elle permet de réaliser des débattements allant du millimètre jusqu'à au moins 150 mm. A titre d'exemple, le débattement total de la suspension arrière selon l'invention, représentée sur les schémas des figures 1 et 2, est de 120 mm.
- Elle est enfin facilement configurable pour s'adapter aux deux catégories de suspension arrière précédemment mentionnées. Celle dite "à boîtier de pédalier non suspendu", bénéficiera entre autre de la suppression de l'interaction du pédalage avec le comportement de la suspension, obtenu grâce au positionnement du centre instantané de rotation à l'aplomb de la course motrice de la pédale. Et celle de la catégorie dite à "boîtier de pédalier suspendu", bénéficiera notoirement de l'effet anti-pompage dû à la rétroaction mécanique créé par le moment de rappel dû à la tension de la chaîne, qui s'oppose à l'enfoncement de la suspension sous l'effort de pédalage.

On notera par ailleurs que l'on connaît déjà une réalisation de suspension arrière de VTT dont le bras oscillant est relié au cadre au moyen de deux biellettes, mais il s'agit d'un VTT destiné uniquement à la compétition de descente, ainsi la disposition de ces biellettes, notoirement différente, ne peut en aucun cas suggérer le concept de suspension revendiqué dans la présente invention. En effet, sur ce modèle de VTT de descente appelé "DH-F", de marque CANNONDALE, et fabriqué aux U.S.A. les biellettes, d'une part, sont articulées sur le bras oscillant en deux endroits trop rapprochées l'une de l'autre pour offrir un gain significatif en rigidité, d'autre part, sont orientées de manière totalement différente, dans le but évident d'obtenir un rapport de compressibilité progressif pour l'amortisseur. Le centre de rotation instantané est ainsi situé dans le quadrant arrière supérieur du repère défini par un axe horizontal et un axe vertical concourant au centre du boîtier de pédalier, et se rapproche de celui-ci quand la suspension est comprimée, ce qui est l'inverse de l'effet recherché dans le principe de la suspension conforme à la présente invention.

La présente invention sera bien comprise grâce à la description ci-après qui se réfère aux figures annexées suivantes :

- La figure 1 est le dessin d'un VTT tout suspendu, équipé d'une suspension arrière conforme à la présente invention, du type à boîtier de pédalier suspendu.
- La figure 2 représente le schéma agrandi du squelette de l'architecture du VTT de la figure 1.
- Les figures 3 à 5 représentent schématiquement les principales variantes de réalisation de la suspension arrière selon l'invention.

Sur toutes ces figures, les éléments semblables portent les mêmes références. On notera, de plus que chaque biellette est symbolisée par un ovale dont les deux centres représentent les axes de pivotement.

Un vélo tout terrain tout suspendu, équipé d'une suspension arrière comporte de façon classique, un cadre triangulé (1) constitué d'un tube supérieur, d'un tube diagonal (6) et d'un tube de selle (8) assemblés par soudage, une suspension avant classiquement constituée par une fourche à suspension de type télescopique (2), ainsi qu'une suspension arrière comportant un bras oscillant (3), relié au cadre (1) au moyen d'une première et d'une seconde biellette (5) et (7) assurant l'articulation et le guidage du débattement du dit bras oscillant (3) dont la suspension est assurée par un classique amortisseur (4) réalisant les fonctions de suspension élastique, et d'amortissement des chocs.

Selon l'invention, l'orientation (E,v) de l'axe de la dite première biellette rigide (5) constituant l'articulation antérieure du dit bras oscillant (3) est sensiblement verticale, tandis que l'orientation (O,h) de la dite seconde biellette rigide (7) qui s'articule dans la partie médiane du dit bras oscillant, est sensiblement horizontale. Cette disposition est conçue de manière à ce que le centre instantané de rotation (i) du dit bras oscillant (3), qui correspond à l'intersection des axes (E,v) et (O,h) passant respectivement par le centre des deux pivots (E) et (N) de la dite première biellette (5) et, (O) et (M) de la dite seconde biellette (7), soit située dans le quadrant antérieur supérieur (Q) du repère défini par un axe horizontal et un axe vertical concourant au centre du boîtier de pédalier (9).

De plus on notera que, selon l'invention, les première et seconde biellettes (5) et (7) qui relient chacune le bras oscillant (3) au cadre (1), sont articulées sur le dit bras oscillant en deux endroits distant d'au moins deux fois l'entraxe des pivots de la seconde biellette (7). A savoir au point (N) situé sur l'extrémité antérieure du dit bras oscillant, pour l'articulation constituée par la dite première biellette (5), et au point (M) situé sur la partie médiane du dit bras oscillant, pour l'articulation postérieure assurée par la dite seconde biellette (7). On notera que cette conception particulière permet de mieux répartir les contraintes imposées au cadre, contraintes qui sont ainsi appliquées au point (E) situé sur le tube diagonal (6) du cadre, et d'autre part au point (O) situé sur le tube de selle (8) du cadre, soit en deux endroits suffisament éloignés l'un de l'autre pour que les efforts résultants d'un moment de flexion latéral par exemple soient notablement réduit par la grande distance (O,E) du bras de levier réactif. Moins sollicité, le cadre ne nécessite plus d'être renforcé et peut rester ainsi léger, sans que la rigidité n'en soit affectée.

La dite première biellette (5) est avantageusement positionnée de telle manière que son axe (E,v) tout en étant pratiquement parallèle au tube de selle (8) passe à proximité de l'axe (11) de la pédale quand la manivelle (10) se trouve dans la zone angulaire de poussée maximum du pédalage.
De cette manière aucun moment de rotation n'est induit dans la suspension arrière lors du pédalage, puisque l'axe (E,v) est le lieu du centre instantané de rotation (i) du dit bras oscillant (3), et que l'amplitude oscillatoire de la dite première biellette (5) est très réduite lors du débattement de la suspension.
On notera que cette disposition, très avantageuse dans le cas du mode de réalisation dit à boîtier de pédalier non suspendu, n'est pas la seule, et qu'une grande lattitude de positionnement existe, tant en ce qui concerne l'orientation de l'axe (E,v) de la dite première biellette (5), qui peut être plus ou moins verticale, que de son positionnement qui peut être plus en avant, ou plus en arrière de la position mentionnée ci-dessus comme avantageuse, de manière a privilégier, par exemple le pédalage en danseuse dont l'effort de poussée sur la pédale active peut être sensiblement plus vertical et plus en avant que l'axe (11,v) dessiné sur les schémas.

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention appartenant à la catégorie dite à boîtier de pédalier suspendu, l'axe de pivotement (E) de la

dite seconde biellette (7) sur le dit bras oscillant (3) est positionné en avant de l'axe de pivotement (O) situé sur le tube de selle (8) du cadre (1), de manière à ce que l'intersection de son axe (O,h) avec celui (E,v) de la dite première biellette (5) se déplace vers le haut quand le bras oscillant (3) pivote vers le haut, comprimant le ressort de l'amortisseur (4), et réciproquement. On notera ainsi qu'un déplacement de l'axe de la roue arrière (13) de (a) vers (c) s'accompagne d'un déplacement similaire du centre de rotation instantané (i) de (g) vers (k), procurant au dit axe (13) une trajectoire (x,x') quasi rectiligne et parallèle au tube de selle dans le mode de configuration géométrique illustré.
En particulier, la position (a) de l'axe de la roue correspond à la position (g) du centre de rotation instantané (i) du dit bras oscillant (3), à (b) correspond (j), et à (c) correspond (k). En outre, on notera que la position dans laquelle sont figurées les illustrations, correspond à la position d'équilibre statique du VTT chevauché par un pilote de poids moyen.

De plus, si on considère la distance (r) qui sépare le dit centre instantané de rotation (i) du point de tangence du brin tendu de la chaîne (14) quand celle-ci est, par exemple sur le petit plateau (12), on voit que (r) est le bras de levier à l'extrémité duquel s'applique la force (T) de tension de la chaîne, et que le dit bras de levier (r) augmente au fur et à mesure que la suspension arrière est comprimée. On constate qu'il s'agit là d'un moment de rappel, de valeur r.T, qui s'oppose à l'enfoncement de la suspension d'autant plus que celle-ci est comprimée, et que l'effort de pédalage est grand (la tension de la chaîne (T) est proportionnelle à l'effort de pédalage qui lui a donné naissance). La force de ce moment de rappel peut donc être précisément dosée, en fonction de l'effet recherché, en jouant sur la valeur initiale attribuée à la distance (r), ainsi que sur le rapport de variation de la dite distance (r), qui dépend principalement de la valeur donnée à l'entraxe des pivots de la dite seconde biellette (7), et de la configuration cinématique générale de la suspension.

On a donc à faire à une suspension dont le comportement est comparable à celui d'un asservissement fonctionnant comme une rétroaction mécanique, qui s'oppose à toute modification d'assiette crée par l'effort de pédalage, tout en continuant d'être active aux accidents du terrain.

On remarquera, en outre que la suspension arrière selon l'invention est configurable sur de nombreux paramètres de sa cinématique, ce qui lui donne un avantage indéniable en terme d'adaptabilité.

Ainsi, suivant une configuration particulièrement avantageuse de l'invention, appartenant à la catégorie dite à boîtier de pédalier suspendu, le dit centre instantané de rotation (i) peut-il être aligné, en position d'équilibre statique, avec l'axe du brin tendu de la chaîne (14) quand celle-ci est sur le grand plateau (16). Ainsi grâce à l'invention, tout enfoncement de la suspension arrière induite par le pédalage est-il combattu par l'apparition d'un moment de rappel proportionnel à la variation de la distance (r). La suspension ne "pompe " plus à chaque coup de pédale et la totalité de l'effort musculaire du pilote peut être consacrée a la progression du vélo.

A titre d'exemple de réalisation, le bras oscillant (3) peut être réalisé en alliage léger, bien qu'il puisse être aussi réalisé en d'autres matériaux, comme en matériaux composites, et peut se composer de deux demi-bras passants de chaque côté du cadre (1), reliés premièrement à l'aplomb de l'amortisseur (4) par une entretoise soudée à même de s'opposer au vrillage du dit bras oscillant, et deuxièmement par boulonnage de chaque demi-bras de part et d'autre du pivot (N) de la première biellette (5), de manière à laisser un passage suffisant pour l'introduire dans le cadre (1) lors du montage. Une chape, constituée de deux pattes soudées au dessus de l'entretoise peut recevoir la fixation inférieure de l'amortisseur (4).

De même chacune des première et seconde biellettes (5) et (7) peut être avantageusement réalisée en alliage léger forgé ou usiné, sous la forme de deux chapes reliées dos-à-dos, formant un H majuscule, bien que d'autres matières et d'autres formes soient possibles. La traverse reliant les quatre branches gagnera à être fortement entretoisée pour résister convenablement aux efforts de vrillage sans se déformer. Chaque branche du H peut être équipée de préférence, mais non exhausivement, d'un roulement à bille étanche de précision, soit quatre roulements au total ; deux par pivot ;la bague extérieure de chaque roulement étant avantageusement immobilisée par serrage tangentiel, éliminant ainsi jeu axial et radial.

Par ailleurs, la suspension arrière selon l'invention est aussi applicable à d'autres variantes de réalisation. On se reportera aux figures 3 à 5 ou trois variantes possibles ont été schématisées sous la forme du squelette de leur architecture.

La variante de la figure 3 est construite sur la même cinématique que celle des figures 1 et 2. La différence se situe dans la disposition de l'amortisseur (4) qui bien que continuant à reprendre les efforts de compression du tube de selle, se trouve maintenant à l'intérieur du dit cadre (1). L'intérêt de cette variante est la mise à profit du rapport variable de transmission de l'effort de l'amortisseur offert par l'utilisation de la dite seconde biellette (7) dont le prolongement est relié au pied du dit amortisseur (4), procurant ainsi une flexibilité progressivement réduite au fur et à mesure de l'enfoncement de la suspension. Cette variante de suspension arrière appartenant à la catégorie dite à boîtier de pédalier suspendu, et conforme à l'invention, conserve les propriétés de rétroaction mécanique "anti-pompage" expliquées précédemment pour le mode de réalisation schématisé sur les figures 1 et 2.

La variante de la présente invention visible à la figure 4, est dérivée du mode de réalisation schématisé à la Figure 2, en ce que la dite seconde biellette (7) à été retournée de 180° environ. Son pivot (M) est maintenant orienté en direction de l'axe de la roue arrière (13), et est relié conjointement au pied de l'amortisseur (4). Le centre instantané de rotation du bras oscillant (i) se situe toujours à l'intérieur du quadrant antérieur supérieur (Q) du repère défini par un axe horizontal et un axe vertical concourant au centre du boîtier de pédalier (9). Cependant, du fait de l'inversion du sens de pivotage de la dite seconde biellette (7) procuré par son montage renversé, cette variante de suspension arrière appartenant à la catégorie dite à boîtier de pédalier suspendu, et conforme à la présente invention, ne conserve pas les propriétés de rétroaction mécanique "anti-pompage" expliquées précédemment pour le mode de réalisation schématisé sur les figures 1 et 2. Elle reste néanmoins très intéressante pour ses qualités de rigidité de guidage, obtenues sans surpoids, l'indépendance de son comportement vis à vis des efforts de pédalage, et sa remarquable adaptabilité à un cadre triangulé classique.

Le dessin de la figure 5 représente schématiquement une variante de suspension selon la présente invention appartenant à la catégorie appelée à boîtier de pédalier non suspendu. Elle dérive du mode de réalisation illustré dans les figure 1 et 2 par le fait que le boîtier de pédalier (9) à été rendu solidaire du bras oscillant (3), et que la dite première biellette (5) a été retournée de 180° environ. Mais du fait du très faible débattement angulaire de cette dite première biellette (5), et de son positionnement inchangé, aucun moment de rotation n'est induit dans la suspension arrière lors du pédalage, qui reste ainsi indépendant de la suspension. De même, le centre instantané de rotation du bras oscillant (i) se situe toujours à l'intérieur du quadrant antérieur supérieur (Q) du repère défini par un axe horizontal et un axe vertical concourant au centre du boîtier de pédalier (9).
Il est a noter que la rétroaction mécanique qui empêche tout mouvement de pompage est le seul avantage qui ne puisse être conservé dans cette variante. En effet le moment de rappel crée par la tension de la chaîne n'existe plus, puisque la transmission est indépendante du comportement de la suspension. Mais dans cette variante la suspension est indépendante, à la fois des efforts de pédalage, et de la réaction de la transmission par chaîne, ce qui en fait tout son intérêt.

La suspension arrière de vélocipède selon l'invention est destinée à équiper aussi bien les vélos de compétition que les vélos utilitaires ou de loisirs.

REVENDICATIONS

1. Suspension arrière de vélocipède, comportant un bras oscillant (3) reliant l'axe de la roue arrière (13) au cadre (1) au moyen d'une articulation composée d'une première et d'une seconde biellette rigide (5) et (7), reliant chacune le dit bras oscillant au dit cadre, caractérisée en ce que le centre instantané de rotation (i) du dit bras oscillant (3), qui correspond à l'intersection des axes (E,v) et (O,h) passant respectivement par le centre des deux pivots (E) et (N) de la première biellette (5), et (O) et (M) de la seconde biellette (7), est situé dans le quadrant antérieur supérieur (Q) du repère défini par un axe horizontal et un axe vertical concourant au centre du boîtier de pédalier (9).

2. Suspension arrière de vélocipède, selon la revendication 1, caractérisée en ce que les dites première et seconde biellettes (5) et (7) sont articulées sur le dit bras oscillant en deux endroits distant d'au moins deux fois l'entraxe des pivots de la dite seconde biellette (7).

3. Suspension arrière de vélocipède, selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que la dite première biellette (5) qui relie l'extrémité antérieure du dit bras oscillant au point (E) situé sur le dit cadre, possède une orientation (E,v) sensiblement verticale, et que la dite seconde biellette (7) qui relie le dit bras oscillant (3) dans sa partie médiane au point (O) situé sur la partie arrière du dit cadre (1), possède une orientation (O,h) sensiblement horizontale.

4. Suspension arrière de vélocipède, selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisée en ce que l'axe (E,v) de la dite première biellette (5) passant par le centre de ses deux pivots (E) et (N) passe à proximité de l'axe (11) de la pédale quand la manivelle (10) se trouve dans la zone angulaire de poussée maximum du pédalage.

5. Suspension arrière de vélocipède, selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisée en ce que l'orientation de la dite seconde biellette (7) est telle que son axe de pivotement (E) situé sur le bras oscillant (3) est positionné en avant de celui de son axe de pivotement (O) située sur le dit cadre (1), de

manière à ce que l'intersection (i) de son axe (O,h) passant par le centre de ses deux pivots (O) et (M), avec celui (E,v) de la dite première biellette (5) passant par le centre de ses deux pivots (E) et (N), se déplace vers le haut quand le dit bras oscillant (3) pivote vers le haut, comprimant le ressort de l'amortisseur (4), et réciproquement.

6. Suspension arrière de vélocipède, selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le centre instantané de rotation (i) du bras oscillant (3) est aligné avec l'axe du brin tendu de la chaîne (14) quand celle-ci est sur l'un des plateaux du pédalier, lorsque le vélocipède est en position d'équilibre statique, c'est à dire immobile, chevauché par un cycliste de poids moyen.

7. Vélocipède, notament de type tous terrains, caractérisé en ce qu'il comporte une suspension arrière de type spécifiée sous l'une quelconque des revendications 1 à 6.

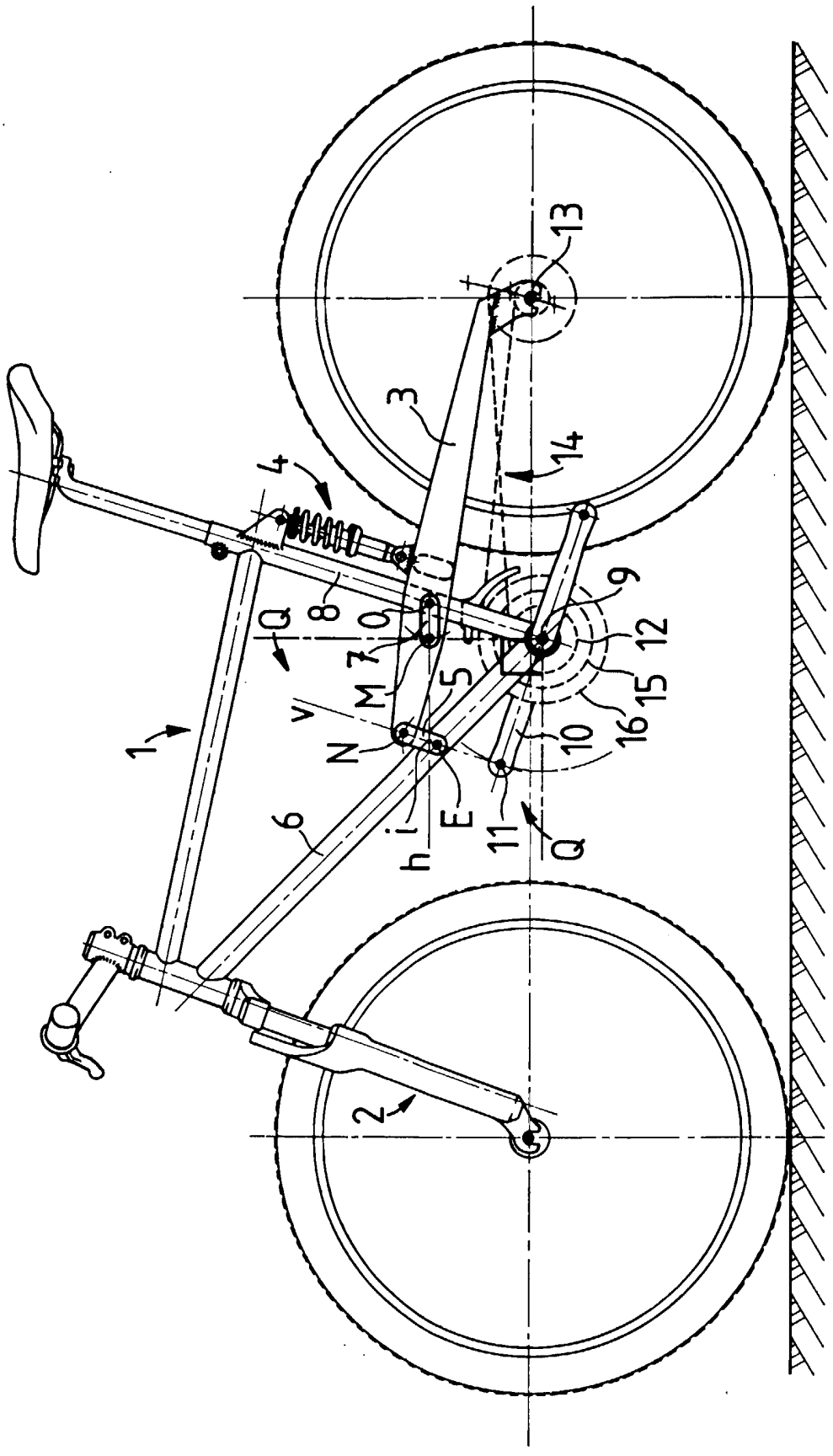


Figure 1

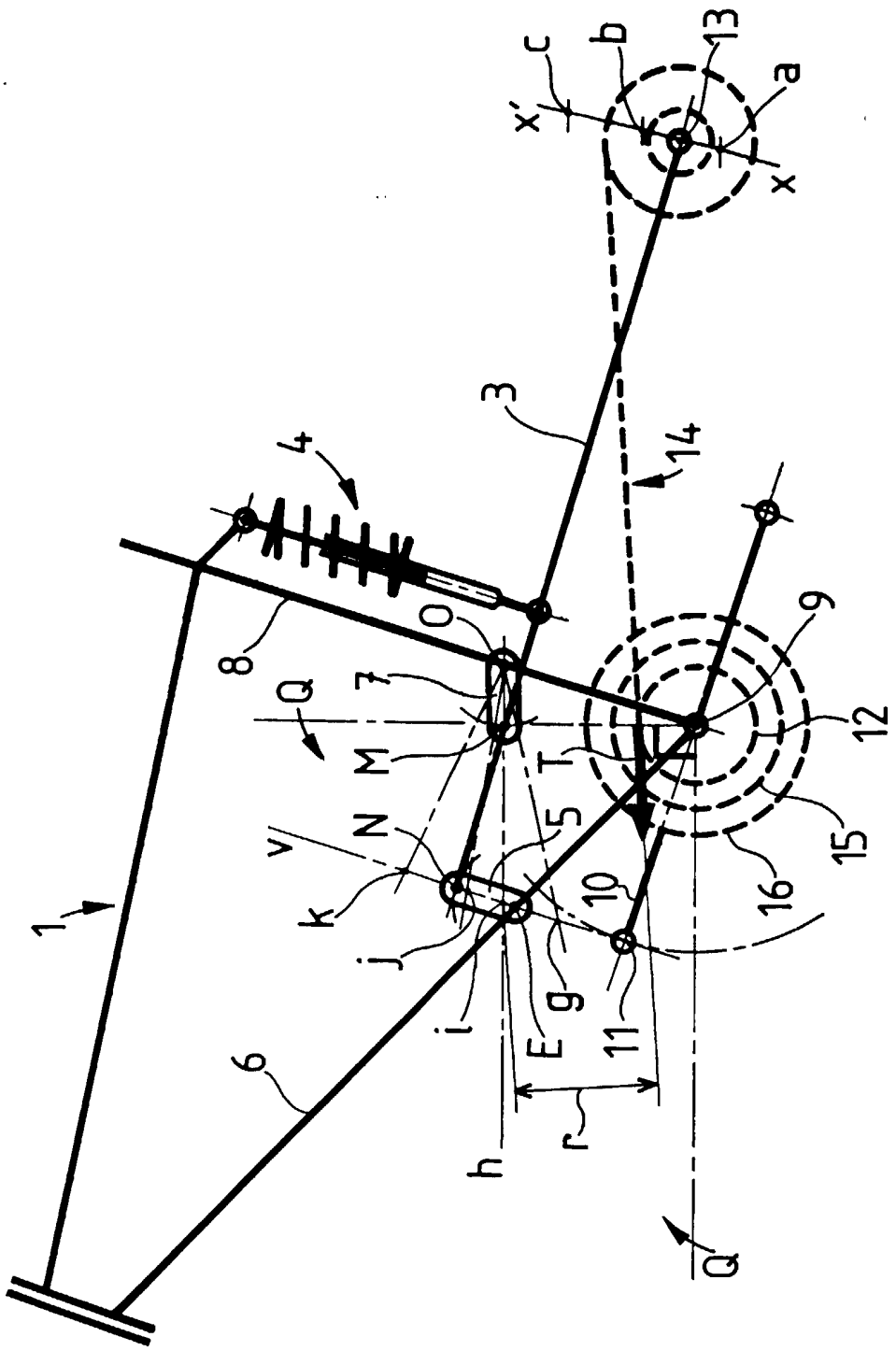


Figure 2

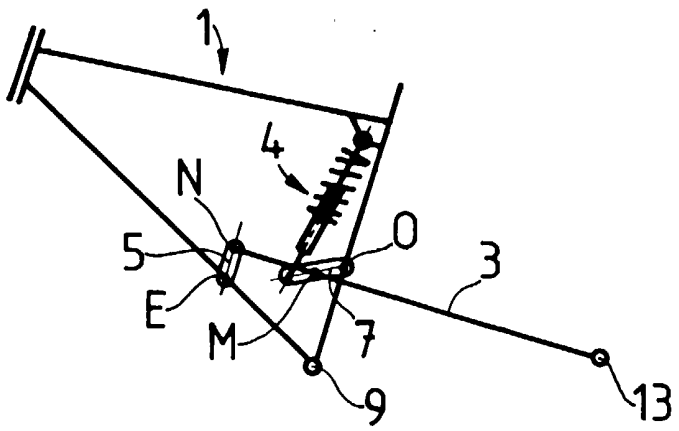


Figure 3

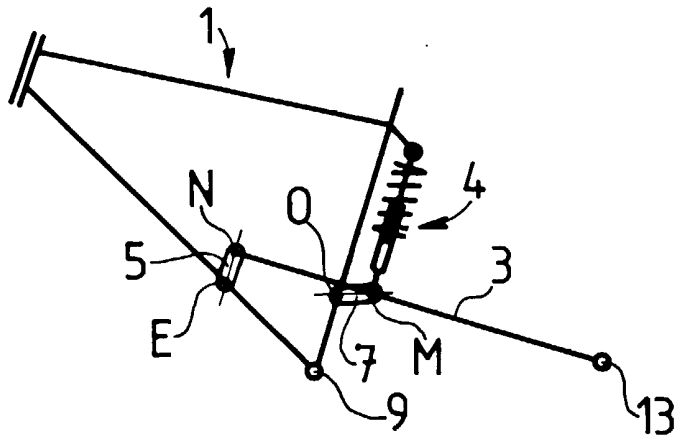


Figure 4

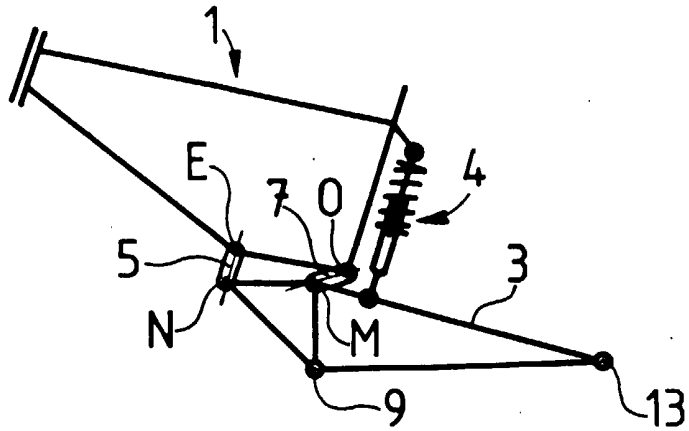


Figure 5

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 553255
FR 9801967

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendications concernées de la demande examinée
X	DE 44 35 482 A (KUTZKE) 11 avril 1996 * revendications; figures *	1,2,7
A	US 5 452 910 A (HARRIS) 26 septembre 1995 * colonne 6, ligne 16 - colonne 7, ligne 40; figures 5-17 *	1
A	EP 0 113 333 A (DIAFIL INTERNATIONAL S.A.) 11 juillet 1984 * revendication 1; figures *	1

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)

B62K

Date d'achèvement de la recherche: 28 octobre 1998

Examinateur: Grunfeld, M

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)