

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 29.09.00.

30 Priorité : 11.02.00 US 09502746.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 17.08.01 Bulletin 01/33.

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) : MAVERICK AMERICAN LLC — US.

72 Inventeur(s) : TURNER PAUL H.

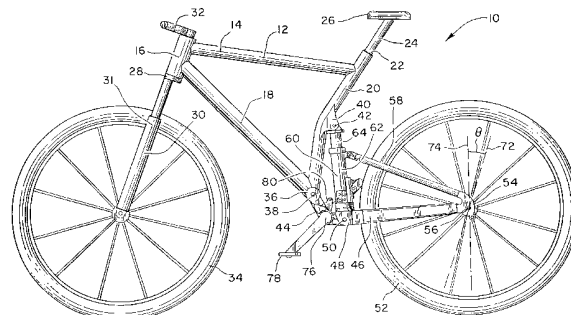
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET HIRSCH.

54 SYSTÈME DE SUSPENSION POUR UN VÉHICULE, CYCLE UTILISANT UN TEL SYSTÈME ET PROCÉDE
D'UTILISATION D'UN TEL CYCLE.

57 Le système de suspension pour une roue arrière d'un
véhicule à plusieurs roues et le cycle utilisant un tel système
de suspension comprennent: un élément structural avant
comportant deux centres de pivotement et un élément struc-
turel arrière comportant un troisième centre de pivotement.
Il comporte un élément de liaison (44) qui est relié à pi-
votement au premier centre de pivotement (38) et au troisiè-
me centre de pivotement (50) de l'élément structural arrière
(46) et qui peut porter le palier de l'axe de pédalier (76).

Application notamment à des bicyclettes présentant une
bonne suspension et une grande stabilité de position du pé-
dalier lors de l'ascension de fortes pentes.



SYSTEME DE SUSPENSION POUR UN VEHICULE,
CYCLE UTILISANT UN TEL SYSTEME ET PROCEDE
D'UTILISATION D'UN TEL CYCLE

5

Arrière-plan de l'invention

La présente invention se rapporte d'une manière générale au domaine des systèmes de suspension, et en particulier à des systèmes de suspension pour des véhicules à roues, comme les bicyclettes. Plus spécialement, la présente invention se rapporte à des systèmes de suspension qui sont utiles en relation avec la roue arrière d'un véhicule à plusieurs roues, comme par exemple la roue arrière d'une bicyclette.

Les systèmes de suspension sont largement en usage sur des véhicules très divers. La plupart de ces systèmes de suspension deviennent de plus en plus élaborés. Par exemple, il existe une tendance à augmenter la sophistication à la fois des systèmes de suspension de la roue arrière et de la roue avant des bicyclettes.

Quand on conçoit un système de suspension de véhicule, on doit prendre en compte un grand nombre de paramètres. Ces paramètres peuvent comprendre, par exemple, l'adaptation aux bosses, le contrôle du tangage du cadre au freinage ou à l'accélération, les déplacements de suspension non nécessaires provoqués par le couple de la chaîne d'entraînement, le poids du cadre, la complexité, la rigidité et similaire.

Par exemple, quand la roue arrière d'un véhicule passe sur une bosse, cela engendre une force dirigée vers le haut et vers l'arrière sur la roue. Par conséquent, une structure de suspension qui permet à la roue de se déplacer vers le haut et vers l'arrière est préférable pour amortir le choc provoqué par la bosse. Dans un autre exemple, le cadre a tendance à tanguer au freinage ou à l'accélération du fait que le centre de gravité du cycliste est placé relativement haut sur le véhicule. En ce cas, lorsqu'on applique un freinage, la masse du cycliste a tendance à poursuivre son trajet vers l'avant et à tanguer ou basculer par-dessus le cadre. L'inverse a lieu lorsqu'on accélère. Ainsi, au cours de l'accélération, les roues ont tendance à se dérober sous le cycliste en provoquant le cabrage du cadre vers l'arrière. Cette tendance s'exagère lorsqu'on escalade une pente raide. Ainsi, la force engendrée par le freinage ou l'accélération a tendance à déplacer le poids sur l'une ou l'autre des roues et à "alléger" l'autre roue.

Pour compenser ces effets, on a déjà développé un grand nombre de systèmes de suspension. Bien qu'il en existe de nombreuses variantes, la plupart des systèmes se classent généralement en trois catégories principales. On peut baser ces catégories sur le procédé d'articulation de la roue. Les variantes à l'intérieur de chaque caté-

gorie se focalisent en général sur la manière dont un amortisseur est monté et activé. Certains systèmes ont un montage simple en traverse ou bien en biellette articulée, tandis que d'autres font appel à des liaisons complexes pour obtenir un déplacement au choc plus progressif ou localiser le choc en un point plus convenable du cadre. Cependant, pour la plupart des systèmes, le montage et l'activation de l'amortisseur a
5 peu à voir avec les performances fondamentales du système.

La première catégorie générale est une structure sans pivot. Avec un tel mode de structure, on monte un amortisseur entre la fourche arrière et le tube de selle et le déplacement de la roue est obtenu en laissant simplement la fourche de pédalier
10 fléchir. Comme la fourche de pédalier fléchit au lieu de tourner autour d'un pivot, l'importance de la course possible est limitée. La fourche de pédalier est en général montée à la partie inférieure du cadre sur le support de pédalier, de façon que la course de débattement de la roue soit vers l'avant quand elle se déplace vers le haut. Bien que le mode de structure sans pivot puisse être réalisé de manière à être relati-
15 vement léger et sans entretien, cette structure présente une course de débattement limitée et une médiocre trajectoire de roue.

La deuxième catégorie générale est une structure à pivot unique. Cette structure est similaire à la façon dont on construit à l'heure actuelle de nombreux motocycles. Avec une telle structure, un bras ou triangle oscillant arrière relie la roue au cadre. Le
20 bras oscillant oscille sur un seul centre de pivotement. La position du pivot varie largement d'une structure à l'autre et elle a un effet important sur le mode de fonctionnement du système. Essentiellement, la position du centre de pivotement est le résultat d'un compromis. Si on place le pivot près du support de pédalier, cela permet une structure facile du cadre à réaliser et une faible augmentation de la
25 longueur de la chaîne lorsque la roue se déplace dans sa course de débattement. Cependant, la trajectoire de la roue est médiocre. Si on relève le pivot plus haut sur le cadre, on améliore la trajectoire mais les problèmes de longueur de chaîne empirent et l'intégrité structurelle du cadre est compromise en particulier si le pivot est égale-
30 ment déplacé vers l'avant pour obtenir un bras oscillant de grande longueur (la distance entre la roue et le pivot). Un bras oscillant plus long présente une direction de trajectoire plus constante, tandis qu'un bras oscillant court a tendance à provoquer des variations considérables sur les effets pro- et anti-tassement lorsque la roue se déplace dans sa course de débattement.

Une variante de la structure à pivot unique consiste à incorporer le palier (et
35 l'axe) de pédalier dans le bras oscillant. On appelle ceci couramment un triangle arrière unifié (URT). Cette variante soulage les problèmes de longueur de chaîne mais lorsque le pivot est situé en avant et en position relativement haute sur le cadre, le poids du pilote sur le bras oscillant commence à interférer avec les caractéristiques

de suspension. De ce fait, ces types de structure ont typiquement un mauvais contrôle de tangage du cadre, ce qui ne peut être amélioré qu'au détriment d'autres caractéristiques.

La troisième catégorie générale est une liaison à quatre barres. Ces systèmes
5 sont décrits par exemple dans les brevets US-A-5 452 910 et 5 791 674. En général, un système de liaison à quatre barres consiste à placer pratiquement la roue sur un bras d'un parallélogramme. Ceci confère à la roue une trajectoire plus linéaire et permet d'obtenir une configuration pour obtenir un déplacement de débattement vers l'arrière. Cependant, il se pose des problèmes de longueur de chaîne si ceci est pris
10 trop loin. En outre, le montage d'un amortisseur sur un tel système est souvent un objectif difficile et ne fait qu'ajouter davantage de pivots à un mode de structure déjà compliqué. Ainsi, ces systèmes sont souvent lourds, exigent un entretien important et souffrent d'un degré important de flexion du cadre.

Par conséquent, la présente invention se rapporte à un nouveau type de suspen-
15 sion qui prend en considération divers paramètres opératoires et conditions de roulage. De cette façon, les caractéristiques de la présente invention sont intéressantes pour amortir les chocs dus aux bosses tout en assurant également un contrôle du roulis et tangage du cadre et en permettant d'excellentes capacités d'escalade, une facilité de structure et une absence d'entretien, parmi d'autres caractéristiques.

20 Selon un mode de réalisation, l'invention se rapporte à un système de suspension pour une roue arrière d'un véhicule à plusieurs roues. Le système comprend un élément structurel avant qui peut être associé fonctionnellement à un siège ou selle et à une fourche avant. L'élément structurel avant comporte un premier centre de pivotement et un deuxième centre de pivotement qui est verticalement au-dessus du
25 premier centre de pivotement. Le système de suspension comporte en outre un élément structurel arrière qui peut être couplé fonctionnellement à l'axe d'une roue arrière. L'élément structurel arrière comporte un troisième centre de pivotement qui est à l'arrière du premier centre de pivotement de l'élément structurel arrière. On associe un connecteur coulissant fixé de façon rigide à l'élément structurel arrière et
30 on le couple à pivotement sur le deuxième centre de pivotement de l'élément structurel avant. On relie à pivotement un élément de liaison structurel au premier centre de pivotement du premier élément structurel et au troisième centre de pivotement de l'élément structurel arrière.

Selon un aspect particulier, les premier, deuxième et troisième centres de
35 pivotement sont disposés de façon que l'axe de la roue arrière se déplace en ligne pratiquement droite sous un angle d'environ 15° à environ 20° dans le sens horaire par rapport à la ligne verticale passant par ledit axe. Ainsi, lorsque la roue arrière

5 passe sur une bosse, cela permet à la roue arrière de se déplacer vers le haut et vers l'arrière selon une direction sensiblement linéaire pour amortir le choc de la bosse. De même, le déplacement de l'axe de la roue arrière, le long de cette ligne réduit l'importance du tangage du cadre provoqué par le freinage ou l'accélération. La structure relativement simple de ce système de suspension permet également de construire le cadre général du véhicule rigidement, à faible coût et relativement léger.

Selon un autre aspect particulier, l'élément structurel avant comporte un tube de direction de fourche avant, un tube descendant, un tube de selle et une monture de tube de selle qui est couplée au tube de selle. Le premier centre de pivotement est placé verticalement en dessous de la monture de tube de selle et à l'arrière du tube de direction de la fourche avant. En outre, le deuxième centre de pivotement est placé entre le premier centre de pivotement et la monture de tube de selle. Avantageusement, le deuxième centre de pivotement peut être situé sur le tube de selle. Selon un autre aspect, le troisième centre de pivotement peut être placé verticalement en dessous du connecteur coulissant et en avant de l'axe de la roue arrière.

Selon un autre aspect encore, le connecteur coulissant comprend un amortisseur comportant un tube extérieur qui est fixé rigidement à l'élément structurel arrière et un tube intérieur qui est coulissant à l'intérieur du tube extérieur et qui est relié à pivotement au deuxième centre de pivotement.

20 Le système de suspension peut servir dans un très grand nombre de véhicules à plusieurs roues dont motocycles, vélomoteurs, bicyclettes, automobiles et similaires. Quand on l'utilise avec une bicyclette, le système de suspension peut également comporter un axe de pédalier pour entraîner une chaîne qui elle-même entraîne la roue arrière. On peut monter aux choix l'axe de pédalier sur l'élément de liaison, sur 25 l'élément structurel avant ou sur l'élément structurel arrière.

L'invention concerne également un cycle, en particulier une bicyclette comprenant :

- une roue avant ;
- une roue arrière ;
- 30 - une fourche avant sur laquelle est montée la roue avant ;
- un élément structurel avant comportant un premier centre de pivotement et un deuxième centre de pivotement qui est verticalement au-dessus du premier centre de pivotement ;
- un élément structurel arrière sur lequel est montée la roue arrière, 35 l'élément structurel arrière comportant un troisième centre de pivotement qui est en arrière du premier centre de pivotement de l'élément structurel avant ;

- un connecteur coulissant couplé rigidement à l'élément structurel arrière et est couplé à pivotement au deuxième centre de pivotement de l'élément structurel avant, et
- un élément de liaison qui est relié à pivotement au premier centre de pivotement de l'élément structurel avant et au troisième centre de pivotement de l'élément structurel arrière,

L'invention s'applique également au procédé dans lequel les premier, deuxième et troisième centres de pivotement sont disposés de façon que l'axe de la roue arrière se déplace selon un parcours sensiblement linéaire faisant un angle d'environ 15° à environ 20° dans le sens horaire par rapport à une ligne verticale passant par ledit axe.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'élément structurel avant comprend un tube de direction de fourche avant, un tube descendant, un tube de selle et une monture de tube de selle couplée au tube de selle, dans lequel le premier centre de pivotement est situé verticalement en dessous de la monture de tube de selle et en arrière du tube de direction de fourche avant, et dans lequel le deuxième centre de pivotement est situé entre le premier centre de pivotement et la monture de tube de selle.

Selon un autre mode de réalisation, le deuxième centre de pivotement est situé sur le tube de selle.

Selon un autre aspect encore de l'invention, le troisième centre de pivotement est situé verticalement en dessous du connecteur coulissant et en avant de l'axe de la roue arrière.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, le connecteur coulissant comprend un amortisseur comportant un tube extérieur fixé rigidement à l'élément structurel arrière et un tube intérieur qui est coulissant à l'intérieur du tube extérieur et qui est fixé à pivotement sur le deuxième centre de pivotement.

Selon un autre mode de l'invention, le cycle peut comprendre en outre un axe de pédalier monté sur l'élément de liaison ; ledit un axe de pédalier peut en outre être monté sur l'élément structurel avant et peut en outre être monté sur l'élément structurel arrière, et comprenant également, le cas échéant, tout ou partie des caractéristiques du système de suspension explicitées précédemment.

L'invention s'applique également au procédé d'utilisation d'une bicyclette, dans lequel :

- on prend une bicyclette comprenant : une roue avant ; une roue arrière ; une fourche avant sur laquelle est montée la roue avant ; un élément structurel avant comportant une selle, l'élément structurel avant comprenant un premier centre de pivotement et un deuxième centre de pivotement

ment qui est placé verticalement au-dessus du premier centre de pivotement, un élément structurel arrière sur lequel est montée la roue arrière, l'élément structurel arrière comportant un troisième centre de pivotement qui est en arrière du premier centre de pivotement de l'élément structurel avant ; un connecteur coulissant couplé rigidement à l'élément structurel arrière et couplé à pivotement au deuxième centre de pivotement de l'élément structurel avant ; et un élément de liaison qui est relié à pivotement au premier centre de pivotement de l'élément structurel avant et au troisième centre de pivotement de l'élément structurel arrière ; et

5 - on s'assoit sur la selle et on fait tourner les roues sur une surface, la roue arrière se déplaçant selon un trajet sensiblement rectiligne faisant un angle d'environ 15° à environ 20° par rapport à une ligne verticale passant par l'axe de la roue arrière quand la bicyclette est soumise à différentes conditions de roulage, procédé dans lequel la bicyclette comprend en

10 outre un axe de pédalier et on fait tourner l'axe de pédalier pour faire rouler la bicyclette sur la surface.

15

D'autres buts, avantages et caractéristiques apparaîtront à la lecture de la description de divers mode de réalisation de l'invention, faite à titre non limitatif et en regard du dessin annexé.

20 La figure 1 est une représentation de profil d'un mode de réalisation d'une bicyclette comportant un système de suspension selon la présente invention.

La figure 2 est une représentation en perspective de l'avant de la bicyclette de la figure 1.

La figure 3 est une perspective de l'arrière de la bicyclette de la figure 1.

25 La figure 4 est une représentation plus détaillée du système de suspension d'une bicyclette selon la figure 1.

Les systèmes de suspension de la présente invention contribuent à maintenir l'actionneur, le pilote ou le conducteur à une distance généralement constante du sol lorsqu'il subit diverses conditions d'utilisation par exemple lorsqu'il accélère, freine,

30 passe sur des bosses ou sur des terrains irréguliers et similaires. Les systèmes de suspension confèrent aussi au véhicule d'excellentes capacités d'escalade en contribuant à maintenir la roue arrière appuyée sur le sol pendant l'escalade.

Une autre des caractéristiques des systèmes de suspension de la présente invention est qu'ils permettent le déplacement de l'axe de la roue arrière selon un parcours

35 sensiblement rectiligne faisant un angle d'environ 15° à environ 20° dans le sens horaire par rapport à la verticale passant par l'axe de la roue arrière.

Un tel déplacement de l'axe de la roue arrière permet au pilote de rester généralement à plat lorsqu'il passe sur des bosses en permettant un déplacement de la

roue arrière vers le haut et vers l'arrière à peu près sous le même angle que la direction du vecteur de force. En outre, en permettant à l'axe arrière de se déplacer selon un trajet rectiligne au lieu d'un arc serré, le pilote peut rester généralement à l'horizontale lorsqu'il accélère et qu'il freine. Par exemple, le déplacement de l'axe de la roue arrière donne une force anti-tassement pour compenser la tendance de la suspension à se comprimer. Plus spécifiquement, en permettant à la roue de se déplacer vers l'arrière ainsi que vers le haut selon une ligne constante, la roue arrière va essayer de passer sous le cadre à l'accélération et va tenter de détendre la suspension en fournissant ainsi une force anti-tassement. Ceci va compenser les forces de compression produites au cours de l'accélération. Réciproquement, au freinage, le déplacement de l'axe de la roue arrière provoquera un entraînement de la roue arrière vers l'extérieur du cadre en créant une force de compression ou de tassement de la suspension. Cette force aura tendance à compenser le tangage vers l'avant du cadre au freinage.

Un tel déplacement de l'axe de la roue arrière peut être obtenu en construisant le système de suspension d'un élément structurel avant et d'un élément structurel arrière qui sont réunis ensemble par un élément ou bras de liaison qui est relié à pivotement à la fois à l'élément structurel avant et à l'élément structurel arrière. Le système de suspension comprend en outre un connecteur coulissant qui est raccordé rigidement à l'élément structurel arrière et est couplé à pivotement à l'élément structurel avant en un point qui est situé verticalement au-dessus de la liaison entre l'élément structurel arrière et le bras de liaison. Le système de suspension peut utiliser sensiblement tout type de connecteur coulissant et il peut comporter éventuellement l'utilisation d'un amortisseur qui peut se comprimer ou se dilater selon le déplacement du système de suspension. Avec cette configuration, quand le pilote est assis sur la selle ou le siège du véhicule, le système de suspension se déplace idéalement vers une position d'équilibre déterminée par le poids du pilote. Quand le pilote commence à monter la bicyclette, le point où l'axe arrière est fixé à l'élément structurel arrière se déplacera selon un parcours sensiblement linéaire qui fait un angle d'environ 15° à environ 20° dans le sens horaire (à partir du côté gauche de la représentation de la bicyclette) par rapport à la verticale passant par l'axe. En d'autres termes, l'axe arrière peut se déplacer vers le haut et vers l'arrière selon un angle d'environ 15° à environ 20° par rapport à la verticale ou vers le bas et vers l'avant selon un angle d'environ 15° à environ 20° par rapport à la verticale. L'axe arrière de la roue peut se déplacer verticalement au-dessus ou au-dessous de la position d'équilibre selon la série particulière des conditions d'utilisation, par exemple lorsqu'on rencontre des bosses ou un terrain irrégulier, à l'accélération ou au freinage ou similaire. Typiquement, l'axe de la roue arrière pourra se déplacer d'environ

2,5 cm (1 pouce) à environ 20 cm (8 pouces) par rapport à la position d'équilibre tandis que la selle du véhicule reste sensiblement fixe.

Un avantage particulier du système de suspension de la présente invention est qu'il est de structure relativement simple. Ainsi, on peut construire un cadre de bicyclette de façon relativement peu coûteuse. En outre, en utilisant un petit nombre d'éléments, il est possible d'obtenir une structure de véhicule relativement légère. Une structure simple diminue également l'entretien nécessaire. En outre, la structure simple permet de monter l'axe de pédalier en des emplacements divers pour minimiser les problèmes résultants de la flexion de la chaîne.

Si on se reporte maintenant aux figures 1 à 3, on va décrire un mode de réalisation d'une bicyclette 10, on observera que le système de suspension décrit à propos de la bicyclette 10 peut être utilisé avec d'autres véhicules à plusieurs roues comme indiqué ci-dessous. La bicyclette 10 comprend un cadre 12 qui comporte un tube supérieur 14, un tube de direction et de fourche avant 16, un tube descendant 18 et un tube de selle ou arrière 20. Couplée au tube de selle 20 se trouve une monture de selle 22. Un tube porte-selle 24 comportant une selle 26 est monté à coulissement dans la monture de selle 22 et dans le tube de selle 20 de façon connue dans l'art antérieur. Bien qu'on ait représenté une configuration particulière, il est évident qu'on peut construire le cadre 12 selon des modes de réalisation variés et qu'on peut utiliser les mêmes éléments ou d'autres que ceux que l'on vient de décrire. Ainsi, la présente invention ne se limite pas aux configurations particulières du cadre 12 selon la figure 1.

Fixée au tube de direction 16 on a une monture 28 pour le montage de l'ensemble de fourche avant 30 au cadre 12. L'ensemble de fourche avant 30 comprend un guidon 32 pour orienter la roue avant 34 qui est fixée à la fourche 30 comme cela est bien connu dans l'art. L'ensemble de fourche avant 30 peut éventuellement comporter des amortisseurs avant 31 comme ceux que l'on trouve dans le commerce auprès de divers fournisseurs, comme Rockshox, Inc.

Le cadre 12 comprend en outre un support de pivot 36 comportant un centre de pivotement 38 et un autre support de pivot 40 ayant un centre de pivotement 42. Le support de pivot 40 est configuré de façon à se trouver au-dessus du support de pivot 36 et verticalement en dessous de la monture de selle 22.

Un élément de liaison 44 constituant une sorte de biellette est couplé à pivotement sur le support de pivot 36 de façon à pouvoir pivoter autour du centre de pivotement 38. Ce couplage à pivotement est illustré plus en détail sur la figure 4. L'élément de liaison 44 est également couplé à pivotement à un bras 46 qui comporte un support de pivot 48 ayant un centre de pivotement 50. L'élément de liaison 44 est raccordé à pivotement au support de pivot 48 de manière à pouvoir pivoter autour du

centre de pivotement 50. Ainsi, l'élément de liaison 44 peut pivoter par rapport à la fois au cadre 12 et au bras 46.

La roue arrière 52 est fixée sur le bras 46. De façon avantageuse, le bras 46 comprend une monture 54 qui permet le montage de l'axe 56 de la roue arrière 52 sur le bras 46. En variante, un bras supplémentaire 58 peut être ajouté pour obtenir une meilleure rigidité de la structure. Comme représenté, le bras 46 et le bras supplémentaire 58 forment une structure qui ressemble à un triangle arrière classique. Cependant, on observera que la présente invention ne se limite pas à la configuration de structure particulière du bras 46 ni à l'utilisation du bras supplémentaire 58.

Entre le bras 46 et le cadre 12 se trouve un connecteur coulissant 60. Comme représenté, le connecteur 60 prend la forme d'un amortisseur. Cependant, on observera qu'on peut utiliser tout type de connecteur coulissant qui peut éventuellement présenter des capacités d'amortissement. Le connecteur 60 comprend un tube extérieur 62 qui est monté rigidement au bras 46. Un tube intérieur 64 est coulissant à l'intérieur du tube 62 extérieur. Le tube 64 est fixé à pivotement au support de pivot 40 de manière à pivoter autour du centre de pivotement 42. Si on utilise un bras supplémentaire 68, on peut le fixer rigidement au tube extérieur 62. Eventuellement, le connecteur coulissant 60 peut comporter divers boutons de réglage 66, 68 et 70 pour modifier les capacités d'amortissement du connecteur coulissant 60.

La disposition particulière des points pivots 38, 42 et 50 en combinaison avec l'élément de liaison 44 et le connecteur coulissant 60 forment un système de suspension arrière pour roue arrière 52. Quand le pilote est assis sur la selle 26 et que la bicyclette 10 roule sur une surface, le système de suspension de la bicyclette est configuré de façon à déplacer l'axe 56 de la roue arrière 52 selon un trajet sensiblement linéaire indiqué par la ligne de référence 72. L'angle entre la ligne de référence 72 et la ligne de référence 74 est l'angle θ . La disposition des centres de pivotement 38, 42 et 60 est choisie de façon que l'angle θ soit dans la fourchette d'environ 15° à environ 20° quand le système de suspension fonctionne.

Le système de suspension de la bicyclette 10 contribue à maintenir la selle 26 généralement fixe par rapport au sol quand la bicyclette 10 subit différentes conditions d'utilisation. Par exemple, quand on accélère la bicyclette 10, la masse du pilote produit des forces qui tendent à comprimer le connecteur 60 en provoquant le tangage du cadre vers l'arrière. Le système de suspension de la bicyclette 10 compense cet effet par une force anti-tassement qui est produite par le déplacement de l'axe arrière 56 vers l'avant et vers le bas selon la ligne 72. Ce déplacement a tendance à étirer le connecteur coulissant 60 pour compenser les forces de compression. Inversement, lorsqu'on freine, le cadre a tendance à subir un déplacement de tangage vers l'avant. Le système de suspension de la bicyclette 10 compense cela en

déplaçant l'axe arrière 56 vers le haut et vers l'arrière selon la ligne 72 pour comprimer le connecteur coulissant 60.

Selon un autre exemple, lorsqu'on roule sur un terrain irrégulier ou bosselé, les forces créées par une bosse ont tendance à forcer la roue arrière 52 vers l'arrière et le haut. La configuration du système de suspension permet un déplacement de l'axe
5 arrière 52 vers l'arrière et vers le haut selon la ligne 72 de manière que la roue 52 puisse passer sur la bosse sans transférer la force à la selle 26.

La configuration du système de suspension de la figure 1 est par conséquent avantageux en ce qu'il permet un roulage sans chocs sur diverses surfaces. En même
10 temps, le système de suspension de la bicyclette 10 est particulièrement bien adapté pour l'obtention d'une traction adéquate de la roue arrière lorsqu'on escalade des surfaces en pente raide. Comme indiqué ci-dessus, dans certaines conditions (par exemple lorsqu'on escalade une colline), le connecteur 60 a tendance à comprimer le cadre et à l'obliger à tanguer vers l'arrière. En installant ce système de suspension,
15 cette tendance est compensée de façon telle que la position du pilote reste généralement constante lorsque l'on circule dans diverses conditions. En outre, si on passe sur des bosses, le système de suspension présente une configuration propre à contrer les effets de ces bosses comme décrit ci-dessus.

Une autre caractéristique du système de suspension de bicyclette de la bicyclette 10 est sa structure relativement simple. Ainsi, on peut construire la bicyclette
20 10 d'une manière relativement peu coûteuse. En outre, la structure simple réduit l'entretien de la bicyclette. Un autre avantage de la structure simple est que l'axe de pédalier 76 comportant les pédales 78 peut être fixé à la bicyclette 10 en divers points. Comme représenté sur les figures 1 à 3, l'axe de pédalier 76 est fixé sur
25 l'élément de liaison 44. Comme il existe une liaison à pivotement entre l'élément de liaison 44 et le bras 46, celle-ci diminue considérablement les problèmes de longueur de chaîne. En variante, on peut fixer l'axe de pédalier 76 sur le bras 46 ou sur le cadre 12. En disposant l'axe de pédalier 76 sur l'élément de liaison 44, on peut constituer un compromis entre le positionnement sur le cadre (où les variations de la longueur
30 de chaîne peuvent être importantes), ou sur le bras oscillant (où on peut avoir un déplacement de pédalier notable quand la suspension fonctionne).

De façon avantageuse, on peut également installer un support de dérailleur de plateau 80 à l'élément de liaison 44 quand l'axe de pédalier 76 est fixé sur l'élément
de liaison 44. En variante, le support de dérailleur 80 peut être déplacé à un autre
35 endroit selon la position du pédalier 76. Bien que ce ne soit pas représenté, il est évident qu'une chaîne relie l'axe de pédalier 76 à la roue arrière 52 comme cela est bien connu dans l'art, par l'intermédiaire d'au moins une roue dentée ou plateau de pédalier et d'au moins un pignon de chaîne solidaire de la roue arrière.

Ainsi, le système de suspension de la présente invention permet de faire passer un véhicule à plusieurs roues sur des terrains irréguliers et bosselés tout en conservant un roulement généralement régulier souple et amorti. En outre, la structure du système de suspension limite l'importance du tangage du cadre provo-
5 qué par le freinage ou l'accélération. La simplicité de la structure permet également l'utilisation d'un plus petit nombre de pièces et donc d'abaisser les coûts de fabrication ainsi que le poids de la bicyclette.

On a décrit l'invention en détail et de façon à faciliter la clarté et la compréhension. Cependant, il est évident que de nombreuses modifications et variantes peuvent
10 être effectués par l'homme de l'art tout en restant dans la portée de l'invention.

REVENDICATIONS

1.- Système de suspension pour une roue arrière d'un véhicule à plusieurs roues, le système comprenant :

- 5 - un élément structurel avant (12) qui est apte à être couplé fonctionnellement à une roue avant (34), l'élément structurel avant comportant un premier centre de pivotement (38) et un deuxième centre de pivotement (42) qui se trouve verticalement au-dessus du premier centre de pivotement ;
- 10 - un élément structurel arrière (46) qui est apte à être couplé fonctionnellement à l'axe (56) d'une roue arrière (52), l'élément structurel arrière ayant un troisième centre de pivotement (50) qui est à l'arrière du premier centre de pivotement de l'élément structurel arrière ;
- 15 - un connecteur (60) coulissant axialement fixé rigidement à l'élément structurel arrière (46) et couplé à pivotement au deuxième centre de pivotement de l'élément structurel avant (12) ; et
- un élément de liaison (44) qui est relié à pivotement au premier centre de pivotement (38) de l'élément structurel avant (12) et au troisième centre de pivotement (50) de l'élément structurel arrière (46).

20 2.- Système selon la revendication 1, dans lequel les premier, deuxième et troisième points de pivotement (38, 42, 50) sont disposés de façon que l'axe de la roue arrière (52) se déplace selon un parcours sensiblement rectiligne en faisant un angle d'environ 15° à environ 20° dans le sens horaire par rapport à la ligne verticale (74) passant par ledit axe (56).

25 3.- Système selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'élément structurel avant (12) comporte un tube de direction (16) de fourche avant, un tube descendant, un tube de selle (20), et une monture (22) de tube de selle couplée au tube de selle, dans lequel le premier centre de pivotement (38) est situé verticalement en dessous de la monture (22) de tube de selle et à l'arrière du tube de direction (16) de la
30 fourche avant (30), et dans lequel le deuxième centre de pivotement (42) est situé entre le premier centre de pivotement (38) et la monture (22) de tube de selle.

4.- Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le deuxième centre de pivotement (40) est situé sur le tube de selle (20).

5.- Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le troisième centre de pivotement (50) est situé verticalement en dessous du connecteur coulissant (60) et en avant de l'axe (56) de la roue arrière (52).

6.- Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le
5 connecteur coulissant (60) comprend un amortisseur comportant un tube extérieur (62) fixé rigidement à l'élément structurel arrière (46) et un tube intérieur (64) qui est coulissant à l'intérieur du tube extérieur et qui est fixé à pivotement au deuxième centre de pivotement (42).

7.- Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel le
10 véhicule comprend une bicyclette et comprenant en outre un axe de pédalier (76) monté sur l'élément de liaison (44).

8.- Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, comprenant en outre un axe de pédalier (76) monté sur l'élément structurel avant (12).

9.- Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, comprenant en
15 outre un axe de pédalier (76) monté sur l'élément structurel arrière (46).

10.- Cycle, ou en particulier bicyclette comprenant :

- une roue avant (34) ;
- une roue arrière (52) ;
- une fourche avant (30) sur laquelle est montée la roue avant (34) ;
- 20 - un élément structurel avant (12) comportant un premier centre de pivotement (38) et un deuxième centre de pivotement (42) qui est verticalement au-dessus du premier centre de pivotement ;
- un élément structurel arrière (46) sur lequel est montée la roue arrière (52), l'élément structurel arrière comportant un troisième centre de pivotement (50) qui est en arrière du premier centre de pivotement (38) de l'élément structurel avant ;
- 25 - un connecteur coulissant (60) couplé rigidement à l'élément structurel arrière (46) et est couplé à pivotement au deuxième centre de pivotement (42) de l'élément structurel avant (12), et
- 30 - un élément de liaison (44) qui est relié à pivotement au premier centre de pivotement (38) de l'élément structurel avant (12) et au troisième centre de pivotement (50) de l'élément structurel arrière (46).

11.- Cycle selon la revendication 10, dans lequel les premier, deuxième et troisième centres de pivotement (38, 42, 50) sont disposés de façon que l'axe (56) de

la roue arrière (52) se déplace selon un parcours sensiblement linéaire faisant un angle d'environ 15° à environ 20° dans le sens horaire par rapport à une ligne verticale (74) passant par ledit axe (56).

12.- Cycle selon la revendication 10 ou 11, dans lequel l'élément structurel
5 avant (12) comprend un tube de direction (16) de fourche avant, un tube descendant (18), un tube de selle (20) et une monture (22) de tube de selle couplée au tube de selle, dans lequel le premier centre de pivotement (38) est situé verticalement en dessous de la monture (22) de tube de selle et en arrière du tube de direction (16) de fourche avant, et dans lequel le deuxième centre de pivotement (40) est situé entre le
10 premier centre de pivotement (38) et la monture (22) de tube de selle.

13.- Cycle selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, dans lequel le deuxième centre de pivotement (42) est situé sur le tube de selle (20).

14.- Cycle selon l'une quelconque des revendications 10 à 13, dans lequel le troisième centre de pivotement (50) est situé verticalement en dessous du connecteur
15 coulissant (60) et en avant de l'axe (56) de la roue arrière (52).

15.- Cycle selon l'une quelconque des revendications 10 à 14, dans lequel le connecteur coulissant (60) comprend un amortisseur comportant un tube extérieur (62) fixé rigidement à l'élément structurel arrière (46) et un tube intérieur (64) qui est coulissant à l'intérieur du tube extérieur et qui est fixé à pivotement sur le
20 deuxième centre de pivotement (42).

16.- Cycle selon l'une quelconque des revendications 10 à 15, comprenant en outre un axe de pédalier (76) monté sur l'élément de liaison (44).

17.- Cycle selon l'une quelconque des revendications 10 à 15, comprenant en outre un axe de pédalier (76) monté sur l'élément structurel avant (46).

25 18.- Cycle selon l'une quelconque des revendications 10 à 15, comprenant en outre un axe de pédalier (76) monté sur l'élément structurel arrière (12).

19.- Procédé d'utilisation d'une bicyclette, dans lequel :

- on prend une bicyclette comprenant : une roue avant ; une roue arrière ;
une fourche avant sur laquelle est montée la roue avant ; un élément
30 structurel avant comportant une selle, l'élément structurel avant comprenant un premier centre de pivotement et un deuxième centre de pivotement qui est placé verticalement au-dessus du premier centre de pivotement

- on s'assoit sur la selle et on fait tourner les roues sur une surface, la roue arrière se déplaçant selon un trajet sensiblement rectiligne faisant un angle d'environ 15° à environ 20° par rapport à une ligne verticale passant par l'axe de la roue arrière quand la bicyclette est soumise à différentes conditions de roulage.

20.- Procédé selon la revendication 19, dans lequel la bicyclette comprend en
15 outre un axe de pédalier et on fait tourner l'axe de pédalier pour faire rouler la bicy-
clette sur la surface.



Fig. 1

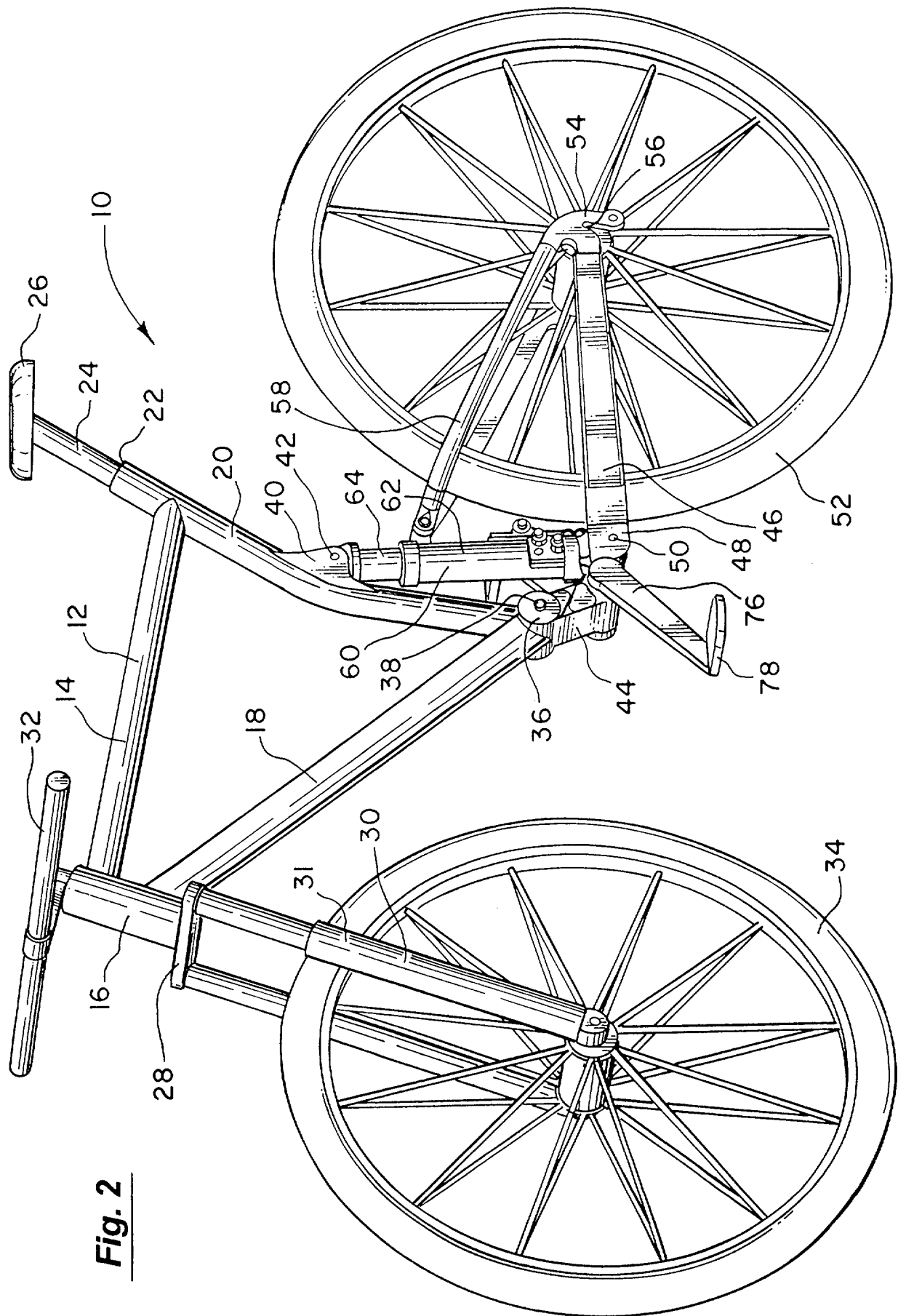


Fig. 2

