

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 574 041

(21) N° d'enregistrement national :

84 18940

(51) Int Cl⁴ : B 62 K 25/12.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 4 décembre 1984.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 23 du 6 juin 1986.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : *FLAMME Jean Marie, LEROY André et
DONCQUE Pierre.* — FR.

(72) Inventeur(s) : Jean Marie Flamme, André Leroy et Pierre
Doncque.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Robert Ecrepont.

(54) Suspension applicable aux roues d'une motocyclette ou d'un véhicule de même technique.

(57) L'invention se rapporte à une suspension applicable aux
roues d'une motocyclette ou d'un véhicule de même technique.

Elle est caractérisée en ce que le système de guidage
constitue avec l'élément suspendu 8, 15 une chaîne cinéma-
tique fermée théoriquement plane à six éléments 3 à 8 et 12 à
17 et sept liaisons rotoïdes *a, b, c, d, e, f* et *g* ou *h, i, j, k, l, m*
et *n* laquelle chaîne est organisée de manière telle que l'élé-
ment suspendu 8 ou 15 et l'élément 3 ou 12 portant la roue 1
ou 10 matérialisent des éléments binaires de la chaîne cinéma-
tique sur chacun desquels s'articulent un élément binaire 6, 7,
13 ou 16 à l'élément ternaire 4, 5, 14 ou 16.

Application à l'industrie des véhicules à deux roues.

FR 2 574 041 - A1

L'objet de l'invention est une suspension applicable aux roues d'une motocyclette ou d'un véhicule de même technique.

L'invention porte plus précisément sur le sous-système de guidage qui s'associe à un sous-système séparé 5 ressort-amortisseur de type connu pour constituer soit une suspension avant, soit une suspension arrière.

Appliqués à la suspension de la roue avant d'une motocyclette, les systèmes de guidage connus retiennent l'une des solutions ci-après : le quadrilatère articulé, le bras 10 oscillant ou la fourche télescopique.

Le quadrilatère articulé se retrouve dans plusieurs organisations qui se distinguent par la partie basse ou haute du quadrilatère, par le caractère suspendu ou non suspendu du pivot de direction, associé ou intégré à l'un des éléments du 15 quadrilatère.

Le bras oscillant peut être articulé au pivot de manière à pousser ou à tirer la roue.

Contrairement à ces solutions, la fourche télescopique fait exclusivement appel à des guidages cylindriques, au nombre 20 de deux, agissant en parallèle, de manière à matérialiser une liaison prismatique avec un certain degré d'hyperstaticité.

Toutes les solutions actuellement utilisées ont en commun de ne pouvoir maîtriser les flexibilités verticale, longitudinale ou transversale. En outre, lorsque les suspensions 25 ainsi conçues ne sont pas munies d'un système additionnel d'anti-plongée, elles ne concilient jamais de bonnes caractéristiques de guidage et d'anti-plongée.

En ce qui concerne les systèmes à quadrilatère articulé, il y a lieu de remarquer que les systèmes dont le quadrilatère 30 est en position haute présentent par une cinématique de guidage non satisfaisante et incompatible avec la cinématique d'anti-plongée souhaitable.

De même, les solutions utilisant un pivot non suspendu sont le siège de frottements gênants pour la sensibilité de la 35 direction à basse vitesse.

En outre, il faut remarquer que les systèmes à quadrilatère en position basse et pivot suspendu nécessitent le doublement de la plupart des éléments de guidage, et compte tenu de la limitation de leur encombrement transversal, leur mode de travail implique un mauvais rapport masse/raideur globales.

Enfin, les systèmes à quadrilatère en position basse et pivot non suspendu sont handicapés par la difficulté de concilier l'angle de braquage nécessaire et l'inclinaison possible de la moto en virage avec l'encombrement transversal limité ; de plus, la répartition des masses de l'ensemble roue-pivot n'est pas idéale pour la majorité des phases courantes d'évolution.

En ce qui concerne les systèmes à bras oscillant et à roue tirée, la cinématique de guidage est mauvaise si le bras oscillant fait avec l'horizontale un angle trop important et la diminution de cet angle complique la conception du châssis qui acquiert difficilement la raideur souhaitable à l'endroit où s'articule le bras oscillant.

En outre, le recours à un système additionnel d'anti-plongée est indispensable.

Par contre, les systèmes à bras oscillant et à roue poussée présentent trop d'anti-plongée naturelle en position de détente.

Ces systèmes ont également l'inconvénient de présenter une raideur globale du système de guidage insuffisante, couplée à une mauvaise répartition des masses.

Pour ce qui est des fourches télescopiques, il y a lieu de noter que ces systèmes présentent des frottements excessifs, dus au guidage prismatique situé le plus souvent trop loin de l'action du sol sur la roue.

De plus, la raideur globale du mécanisme de guidage est insuffisante et il y a également incompatibilité entre la recherche de l'amélioration des qualités de guidage et une répartition idéale des masses.

En outre, les fluctuations du couple de freinage exploitent l'élasticité importante du mécanisme de guidage et provoquent des variations importantes de la force d'appui pouvant conduire, dans les cas extrêmes, au driblage et à la chute du pilote.

Appliqués à la suspension de la roue arrière d'une motocyclette, les systèmes de guidage connus font appel aux solutions ci-après : "suspension coulissante", bras oscillant et exceptionnellement quadrilatère articulé.

5 Aucune de ces solutions ne permet le filtrage des vibrations longitudinales de l'axe de la roue.

Les suspensions coulissantes ont disparu en raison des conséquences des jeux inévitables pris par les organes de guidage cylindrique et des effets des frottements.

10 Le quadrilatère articulé n'a pu faire la preuve d'aucun avantage sensible par rapport au bras oscillant de réalisation plus simple.

Le bras oscillant classique présente l'inconvénient d'être difficilement compatible avec une transmission de puissance par
15 arbre.

La suspension objet de l'invention comporte un sous-système de guidage constituant avec un élément suspendu une chaîne cinématique fermée, théoriquement plane, à six éléments et sept liaisons rotoïdes. Cette chaîne est organisée de manière
20 à ce que l'élément suspendu et l'élément portant la roue matérialisent des éléments "binaires" (c'est à dire ne comportant que deux liaisons) de la chaîne cinématique fermée, sur chacun desquels s'articule un élément binaire et un élément "ternaire" (c'est à dire comportant trois liaisons) de la même
25 chaîne cinématique.

Dans la réalisation la plus courante de cette suspension, quatre des sept liaisons rotoïdes au plus sont voulues imparfaites par rapport à la liaison rotoïde théorique (c'est à dire réalisées notamment par des articulations élastiques et
30 amorties -"silentbloks"- pour conférer à la suspension une aptitude au filtrage de vibrations bidirectionnelles et/ou réalisées par des guidages assimilables à des liaisons sphériques ou cylindriques pour éliminer les hyperstaticités dues aux imperfections de réalisation).

35 Dans cette réalisation, l'élément suspendu, l'élément portant la roue et deux éléments intermédiaires de la chaîne cinématique fermée constituent une chaîne cinématique ouverte ne comportant que des liaisons rotoïdes aussi parfaites que possible.

Que la suspension ainsi conçue s'applique à une roue avant ou à une roue arrière, elle se caractérise par une plus grande liberté de conception que toute autre suspension connue : elle permet d'abord de choisir, avec une certaine liberté, la 5 trajectoire de l'axe de la roue par rapport à l'élément suspendu par rapport auquel elle est guidée, et ce en respectant une répartition de masse favorable ; cette liberté de conception permet surtout d'obtenir, sans recourir à aucun élément supplémentaire, de bonnes caractéristiques d'anti-plongée et 10 d'anti-cabrage.

Elle permet ensuite contrairement aux systèmes connus, de concilier une grande raideur transversale et une capacité propre d'amortissement élevée des vibrations horizontales et 15 verticales, et ce, quelle que soit la trajectoire retenue pour l'axe de la roue.

Appliqué à la roue avant, ce système de suspension guide l'élément portant la roue et les étriers de frein par rapport au pivot de direction qui, solidaire du châssis, constitue l'élément suspendu.

20 Dans une réalisation particulière d'une telle suspension avant, les deux éléments intermédiaires de la chaîne cinématique ouverte correspondant à la réalisation la plus courante évoquée ci-dessus sont des éléments ternaires, de manière à réduire l'importance des masses non suspendues.

25 Dans une autre réalisation particulière, les éléments binaires de la chaîne cinématique fermée sont doublés symétriquement de manière à agir en parallèle ; une telle disposition permet de loger entre les éléments doublés la roue d'une part, et, d'autre part, le sous-système 30 ressort-amortisseur alors constitué d'un seul ressort et d'un seul amortisseur coaxiaux de manière à faciliter les réglages.

Appliqué à la roue arrière, ce système de suspension guide par rapport au châssis l'élément portant à la roue, l'étrier de frein et le pignon d'attaque du couple conique, organe terminal 35 de la transmission de puissance à la roue, lorsque cette transmission est assurée par un arbre.

Dans une réalisation particulière d'une telle suspension arrière, les deux éléments intermédiaires de la chaîne cinématique ouverte sont l'un binaire, l'autre ternaire, de manière à faciliter l'implantation du sous-système de guidage.

5 Quelle que soit la réalisation de la suspension arrière conforme à l'invention, cette suspension est la seule qui s'adapte naturellement à une transmission par arbre tout en préservant intégralement des capacités de filtrage horizontal et vertical.

10 Les figures 1, 2 et 3 des planches 1/2, 2/2 représentent à titre d'exemples non limitatifs deux suspensions conformes à l'invention.

La figure 1 de la planche 1/2 représente, en vue isométrique, une suspension avant.

15 Les figures 2 et 3 de la planche 2/2 représentent respectivement une vue en élévation et une vue en plan, avec coupes partielles, d'une suspension arrière.

La roue avant 1 et les étriers de frein tels que 2 sont portés par la fourche 3 qui s'articule en a sur le culbuteur 4
20 qui constitue un élément ternaire articulé par ailleurs en b sur le basculeur 5 et en c' et c" sur des bielles telles que 6 elles-mêmes articulées en g' et g" sur le pivot de direction 8 (élément suspendu).

Le basculeur 5, deuxième élément ternaire, est articulé en
25 d sur le pivot 8 et en e' et e" sur deux bielles telles que 7, elles-mêmes articulées en f' et f" (f" non représenté) sur la fourche 3.

Le combiné ressort-amortisseur 9 est articulé, d'une part, sur le pivot 8 et d'autre part, sur le culbuteur 4. Les six
30 éléments théoriques de la chaîne cinématique fermée sont : la fourche 3, le culbuteur 4, le basculeur 5, la bielle 6 et son homologue, la bielle 7 et son homologue, ainsi que le pivot de direction 8.

Les quatre éléments de la chaîne cinématique ouverte sont
35 la fourche 3, le culbuteur 4, le basculeur 5 et le pivot de direction 8.

Les liaisons rotoïdes aussi parfaites que possible sont les liaisons a, b et d ; les quatre liaisons voulues imparfaites c', c", e', e", f', f" et g', g" sont pour deux d'entre elles

f', f" et g', g" des silentblocs sur bague anti-friction, et pour les deux autres c', c" et e', e" des guidages cylindriques à aiguilles.

La roue arrière 10, l'étrier de frein 11, et le pignon 5 d'attaque (non visible) sont portés par le carter 12, qui s'articule en h sur la bielle 13, elle-même articulée en i sur le balancier 14, premier élément ternaire, articulé, d'une part, en j sur le chassis 15 (élément suspendu) et, d'autre part, en k sur le culbuteur 16, second élément ternaire, lui-même articulé, 10 d'une part, en l sur le carter 12, et, d'autre part, en m sur la bielle 17 également articulée en n sur le chassis 15.

Le combiné ressort-amortisseur 18 est articulé d'une part en p sur le carter 12 et en q sur le chassis 15.

Les six éléments de la chaîne cinématique fermée sont le 15 carter 12, la bielle 13, le balancier 14, le chassis 15, le culbuteur 16, et la bielle 17.

Les quatre éléments de la chaîne cinématique ouverte sont le carter 12, la bielle 13, le balancier 14 et le chassis 15;

Les liaisons rotoïdes aussi parfaites que possible sont 20 les liaisons h, i et j ; les quatre autres liaisons k, l, m, n voulues imparfaites sont pour deux d'entre elles k et n des guidages cylindriques à aiguilles et pour les deux autres l et m des silentblocs sur bagues anti-friction.

REVENDICATIONS

1. Suspension de motocyclette constituée d'un sous-système
5 ressort-amortisseur unique et d'un sous-système de guidage,
CARACTERISE en ce que le sous-système de guidage constitue avec
l'élément suspendu (8, 15) une chaîne cinématique fermée
théoriquement plane à six éléments (3, 4, 5, 6, 7 et 8 ou 12,
13, 14, 15, 16 et 17) et sept liaisons rotoïdes (a, b, c, d, e,
10 f et g ou h, i, j, k, l et n) organisée de manière telle que
l'élément suspendu (8 ou 15) et l'élément (3 ou 12) portant la
roue (1 ou 10) matérialisent des éléments binaires de la chaîne
cinématique, sur chacun desquels s'articule un élément binaire
(6, 7, 13 ou 16) et un élément ternaire (4, 5, 14 ou 16).
- 15 2. Suspension selon la revendication 1 caractérisée en ce
que quatre (c, e, f, g, ou k, l, m, n) des sept liaisons au plus
sont voulues imparfaites par rapport à la liaison rotoïde
théorique, l'élément suspendu (8, 15), l'élément (3 ou 12)
portant la roue (1 ou 10), et deux éléments intermédiaires (4 et
20 5 ou 12 et 13) de la chaîne cinématique fermée constituant une
chaîne cinématique ouverte ne comportant que des liaisons
rotoïdes aussi parfaites que possible.
3. Suspension selon la revendication 1 ou 2 appliquée à la
roue avant (1) caractérisée en ce que l'élément suspendu (8) est
25 un pivot de direction solidaire du châssis.
4. Suspension selon la revendication 3 caractérisée en ce
que les deux éléments intermédiaires (4, 5) de la chaîne
cinématique ouverte sont ternaires.
5. Suspension selon la revendications 3 ou 4 caractérisée
30 en ce que les éléments binaires (3, 6, 7, 8) de la chaîne
cinématique fermée sont doublés symétriquement de manière à agir
en parallèle.
6. Suspension selon la revendication 1 ou 2 appliquée à la
roue arrière (10), caractérisée en ce que l'élément suspendu
35 (15) s'identifie au châssis de la motocyclette.
7. Suspension selon la revendication 6 caractérisée en ce
que les deux éléments intermédiaires (13, 14) de la chaîne
cinématique ouverte sont l'un (13) binaire, l'autre (14)
ternaire.

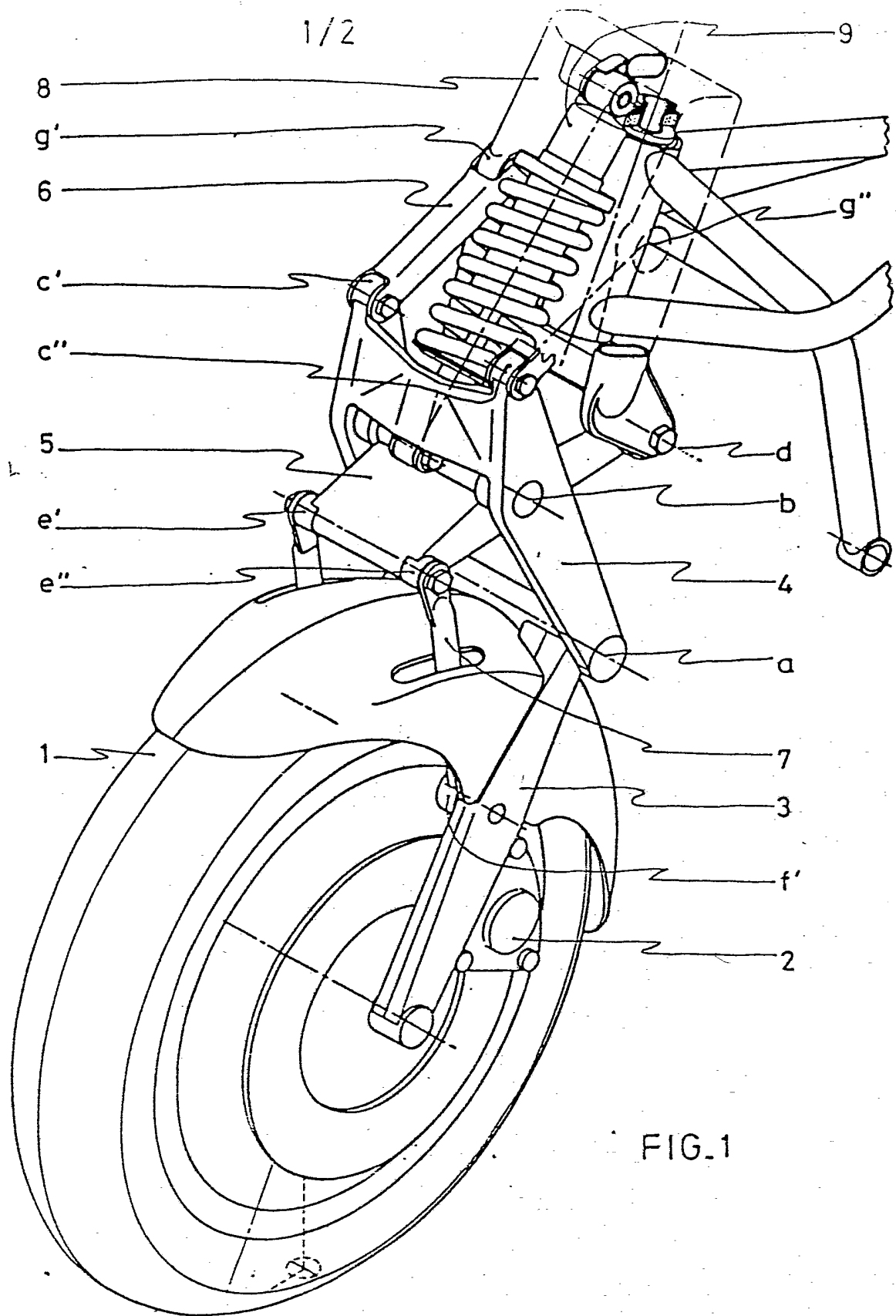


FIG. 1

