

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 02.05.95.

30 Priorité : 02.05.94 DE 4415155.

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 03.11.95 Bulletin 95/44.

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) : FICHTEL & SACHS AG — DE.

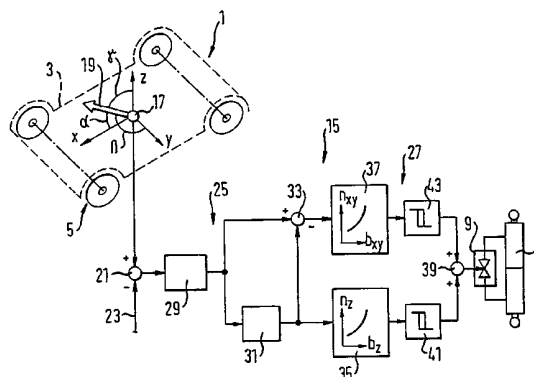
72 Inventeur(s) : Borschert Udo et Kutsche Thomas.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : Cabinet Beau de Loménie.

54 Agencement de commande d'un système d'amortisseurs de train de roulement d'un véhicule.

57 Pour la commande d'un tel système à courbe caractéristique de force d'amortissement variable, dans un véhicule 1, il est proposé de commander des dispositifs de réglage 9 des amortisseurs 7, en fonction du signal de mesure évalué, d'un seul capteur d'accélération 17 relevant la valeur instantanée d'une grandeur d'accélération sur le véhicule. La direction de mesure 19 du capteur d'accélération est inclinée de 45° par rapport aux trois axes de mouvement du véhicule (axe longitudinal x, axe transversal y et axe vertical z). Des moyens de fractionnement du signal 25 isolent une première composante de signal de mesure b_z représentant la composante d'accélération dans la direction verticale z. Des moyens de soustraction 33 fournissent une seconde composante de signal de mesure b_{xy} pour la composante d'accélération dans le plan des axes x, y. Des moyens d'évaluation 35, 37 affectés de manière distincte aux deux composantes de signal de mesure, fournissent des composantes de demande de force d'amortissement n_z et n_{xy} dont la somme constitue le signal de commande.



L'invention concerne un agencement de commande d'un système d'amortisseurs de train de roulement à courbe caractéristique de force d'amortissement variable, dans un véhicule.

En vue de pouvoir mieux adapter les propriétés d'amortissement des vibrations d'un train de roulement de véhicule automobile, à l'état de marche du véhicule automobile ou à l'état de la chaussée, il est connu de rendre variable la courbe caractéristique de force d'amortissement de certains amortisseurs ou de l'ensemble des amortisseurs du train de roulement. Ainsi, le document DE-A-41 36 224 (GB-OS 2 253 460 A) divulgue de mesurer ou de calculer, à l'aide d'un grand nombre de capteurs, des paramètres de fonctionnement du véhicule automobile, qui représentent une mesure pour la demande instantanée de force d'amortissement. Les grandeurs de demande de force d'amortissement déterminées en temps réel, sont converties, selon des fonctions d'évaluation définies de manière spécifique au véhicule, en un grand nombre de grandeurs de commande, dont la somme constitue une mesure pour la courbe caractéristique de force d'amortissement à régler sur les amortisseurs. De manière détaillée, la courbe caractéristique de force d'amortissement est sélectionnée, dans le cas de l'agencement de commande de la force d'amortissement connu, en fonction des valeurs instantanées de l'accélération transversale, de la suraccélération transversale, de la force longitudinale, de la variation de la force longitudinale, de l'accélération de la carrosserie pondérée en fréquence et de l'accélération des roues pondérée en fréquence. La courbe caractéristique de force d'amortissement peut être commutée en plusieurs étapes ou de manière continue, par exemple entre une courbe caractéristique

de force d'amortissement "dure" présentant une force d'amortissement élevée et variant de manière relativement forte en fonction de la vitesse d'amortisseur, en passant par une courbe caractéristique de force d'amortissement "moyenne", pour arriver à une courbe caractéristique de force d'amortissement "souple", pour laquelle la force d'amortissement se trouve à un niveau bas et varie moins fortement en fonction de la vitesse d'amortisseur. Pour éviter une commutation par trop fréquente entre les différentes courbes caractéristiques de force d'amortissement, il est prévu un dispositif à hystérésis, qui retarde dans le temps, la commutation de la courbe caractéristique dans le sens de "dure" à "souple", mais non pas dans le sens de "souple" à "dure".

L'agencement de commande d'amortisseurs connu, nécessite un grand nombre de capteurs pour mesurer les informations caractérisant le mouvement du véhicule, dans les trois directions de l'espace ou directions de mouvement du véhicule, à savoir l'axe longitudinal, l'axe transversal et l'axe vertical, au moyen de capteurs d'accélération distincts, ou bien pour les calculer à partir de signaux de mesure de capteurs auxiliaires, qui relèvent par exemple l'angle de braquage, la vitesse de déplacement, l'angle de position du papillon des gaz, la vitesse de rotation du moteur, la pression de freinage, et ainsi de suite.

Le but de l'invention consiste à fournir un agencement de commande d'un système d'amortisseurs de train de roulement à courbe caractéristique de force d'amortissement variable, dans un véhicule, notamment un véhicule automobile, permettant d'utiliser un nombre de capteurs destinés à la détermination des grandeurs

d'accélération du véhicule, inférieur au nombre de capteurs utilisés jusqu'à présent.

A cet effet, l'invention se base sur un

5 agencement de commande d'un système d'amortisseurs de train de roulement à courbe caractéristique de force d'amortissement variable, dans un véhicule, comprenant:

- un capteur d'accélération, qui relève la valeur instantanée d'une grandeur d'accélération sur le
- 10 véhicule, dans une direction de mesure déterminée par rapport à un axe de mouvement s'étendant dans la direction longitudinale, à un axe de mouvement s'étendant dans la direction transversale, et à un axe de mouvement s'étendant dans la direction verticale du
- 15 véhicule, et qui délivre un signal de mesure représentant la valeur instantanée de la grandeur d'accélération,
- un dispositif d'évaluation déterminant une grandeur de demande de force d'amortissement, en fonction de la
- 20 valeur instantanée relevée de la grandeur d'accélération, et
- un dispositif de réglage réglant la courbe caractéristique de force d'amortissement du système d'amortisseurs de train de roulement, en fonction de la
- 25 grandeur de demande de force d'amortissement déterminée, cet agencement étant caractérisé en ce que le capteur d'accélération, dans le cas d'un véhicule qui possède une fréquence de vibration propre dans la direction d'au moins l'un de ses axes de mouvement, est disposé sur le
- 30 véhicule avec un axe de mesure s'étendant de manière inclinée au moins par rapport à un de ces premiers axes de mouvement, et par rapport à au moins un second de ses axes de mouvement, en ce que le dispositif d'évaluation comprend des moyens de fractionnement du signal, qui
- 35 sont disposés dans la voie de transmission de signal du signal de mesure, qui réagissent de manière sélective à

la fréquence de vibration propre d'au moins un des premiers axes de mouvement, et qui fractionnent le signal de mesure en au moins une composante de signal de mesure représentant la valeur instantanée de la grandeur d'accélération dans la direction d'un des premiers axes de mouvement, et en une seconde composante de signal de mesure affectée de manière commune à chaque second axe de mouvement, en ce que le dispositif d'évaluation comprend des moyens d'évaluation, qui sont affectés de manière distincte à chaque première composante de signal de mesure et à la seconde composante de signal de mesure, et qui élaborent, en fonction des composantes de signal de mesure, des composantes de demande de la grandeur de demande de force d'amortissement, et en ce que le dispositif d'évaluation comprend des moyens de sommation, qui élaborent la somme des composantes de demande, pour former un signal de commande déterminant la courbe caractéristique de force d'amortissement.

Dans un tel agencement, le capteur de mouvement disposé de manière inclinée au moins par rapport à deux des axes de mouvement du véhicule, relève de manière commune, les composantes d'accélération dans la direction de plusieurs axes de mouvement. Les fréquences propres apparaissant de manière spécifique dans la direction de certains axes de mouvement individuels, permettent un fractionnement sélectif en fréquence des composantes de signal de mesure représentant les composantes d'accélération pour ces axes de mouvement. Ces premières composantes de signal de mesure pouvant être isolées en raison de leur régime de fréquence propre, peuvent être éliminées dans le signal de mesure délivré par le capteur d'accélération. La seconde composante de signal de mesure restante, peut ainsi être affectée de manière commune aux axes de mouvements restants. Malgré un nombre réduit de capteurs

d'accélération nécessaires, il est de cette manière possible d'évaluer de manière distincte, des composantes de signal de mesure affectées de manière spécifique à plusieurs axes de mouvement, pour la détermination de la demande de force d'amortissement. Les moyens d'évaluation prévus à cet effet, affectés aux composantes individuelles de signal de mesure, et élaborant les grandeurs de demande, et pouvant être réalisés sous forme de mémoires de courbes caractéristiques, ou de mémoires de tableaux ou similaires, délivrent des fonctions d'évaluation pouvant être optimisées de manière distincte pour chacune des premières composantes de signal et la seconde composante de signal citées. Les fonctions d'évaluation peuvent, par exemple, être déterminées dans la pratique, par des essais de marche, se faisant dans l'optique de la sécurité de marche et du confort.

Selon une configuration avantageuse, les moyens de fractionnement du signal comprennent, pour isoler la première composante de signal de mesure du signal de mesure du capteur d'accélération, un filtre accordé à la fréquence de vibration propre, notamment un filtre passe-bande à fréquence centrale accordée à la fréquence de vibration propre, ainsi que, pour former la seconde composante de signal de mesure, des moyens de soustraction qui soustraient du signal de mesure, chaque première composante de signal de mesure. La complexité d'un circuit pour de tels moyens de fractionnement du signal est relativement faible. Pour, par exemple, éliminer du signal de mesure du capteur d'accélération, des signaux parasites provenant de fréquences propres indésirables, en amont des moyens de fractionnement du signal, peut être monté un filtre passe-bas, qui est passant pour les composantes de signal souhaitées, mais non passant pour les composantes de signal indésirables.

Il peut par exemple être intéressant, pour des modes de réalisation selon lesquels les moyens de fractionnement du signal comprennent un filtre passe-bande dont la fréquence centrale est accordée à la fréquence de vibration propre d'une carrosserie du véhicule, de placer la fréquence du filtre passe-bas de manière à ce que le filtre soit passant pour la fréquence de vibration propre de la carrosserie de véhicule du véhicule, mais non passant pour la fréquence de vibration propre de roues du train de roulement du véhicule.

Selon une configuration préférée, le capteur d'accélération est disposé sur le véhicule selon une direction de mesure s'étendant de manière inclinée par rapport à l'axe vertical de mouvement. La direction de mesure s'étend ainsi également de manière inclinée par rapport à au moins un des deux autres axes de mouvement. Les moyens de fractionnement du signal comprennent, pour fournir la première composante de signal de mesure, un filtre accordé de manière sélective à la fréquence de vibration propre d'une carrosserie de véhicule susceptible de vibrer dans la direction verticale, notamment un filtre passe-bande à fréquence centrale accordée à cette fréquence de vibration propre. Comme la carrosserie de véhicule est suspendue sur le train de roulement du véhicule de manière à pouvoir vibrer de manière définie dans la direction de l'axe vertical de mouvement, l'amplitude du signal de mesure limité à la plage de la fréquence de vibration propre de la carrosserie de véhicule, constitue une mesure pour la composante d'accélération globale dans la direction verticale.

Dans la mesure où la direction de mesure du capteur d'accélération s'étend de manière inclinée

exclusivement par rapport à l'un des deux axes de mouvements restants, c'est à dire soit l'axe longitudinal de mouvement, soit l'axe transversal de mouvement, et est donc située, relativement à l'autre

5 axe de mouvement respectif, dans un plan normal à l'axe, la seconde composante de signal de mesure fournie par les moyens de fractionnement du signal, représente une mesure pour la composante d'accélération dans la direction de cet autre axe de mouvement s'étendant de

10 manière inclinée par rapport à la direction de mesure. Selon une configuration préférée, le capteur d'accélération est toutefois disposé sur le véhicule selon une direction de mesure s'étendant de manière inclinée par rapport à l'axe longitudinal de mouvement

15 et à l'axe transversal de mouvement, et les moyens de fractionnement du signal comprennent, pour fournir la seconde composante de signal de mesure, des moyens de soustraction qui soustraient la première composante de signal de mesure du signal de mesure du capteur

20 d'accélération. La direction de mesure s'étend ainsi de manière inclinée par rapport à tous les trois axes de mouvement du véhicule, de sorte qu'il est possible de relever l'ensemble du comportement en accélération du véhicule, à l'aide d'un seul capteur d'accélération. Un

25 tel agencement de commande d'amortissement est d'une construction particulièrement simple, et peut, le cas échéant également être monté ultérieurement.

Selon une configuration de l'invention,

30 l'angle par rapport à l'axe longitudinal de mouvement est inférieur ou sensiblement égal à l'angle par rapport à l'axe transversal de mouvement, et notamment la direction de mesure du capteur d'accélération est agencée de manière inclinée d'un angle d'environ 45° au

35 moins par rapport à l'axe longitudinal de mouvement et par rapport à l'axe transversal de mouvement. La

sensibilité ou l'influence des valeurs d'accélération correspondant à chaque axe peut être corrigée par l'intermédiaire de l'angle. L'influence de l'accélération transversale est, par exemple, en général
5 plus importante que celle de l'accélération longitudinale. Ce réglage peut être réalisé par une plus grande part de surface du capteur pour l'accélération transversale. Cela permet d'obtenir que les composantes d'accélération dans la direction de l'axe longitudinal
10 de mouvement et de l'axe transversal de mouvement, aient la même influence sur la commande de la force d'amortissement. Dans cette optique, les moyens de fractionnement du signal délivrent la seconde composante de signal de mesure affectée de manière commune à l'axe
15 longitudinal de mouvement et à l'axe transversal de mouvement, et la direction de mesure du capteur de mesure, les moyens de fractionnement du signal et les moyens d'évaluation affectés à la seconde composante de signal de mesure, sont calculés de manière telle, que
20 l'accélération de la carrosserie de véhicule dans la direction de l'axe longitudinal de mouvement et dans la direction de l'axe transversal de mouvement ont sensiblement la même influence sur la seconde composante de demande. Mais la direction de mesure est de
25 préférence également inclinée de 45° par rapport à l'axe vertical de mouvement, ce qui simplifie le réglage et l'établissement des échelles des moyens d'évaluation.

L'agencement de commande d'amortissement
30 conforme à l'invention, peut être mis en oeuvre dans des systèmes d'amortisseurs de train de roulement "actifs", dans lesquels la force d'amortissement des amortisseurs est modifiée en établissant de manière commandée dans les amortisseurs, des pressions de fluide différentes, à
35 partir d'une source de fluide de pression extérieure. Mais l'agencement de commande d'amortissement conforme à

l'invention peut également être mis en oeuvre dans le cas de systèmes à amortisseurs dits "adaptatifs", dans lesquels par exemple le ou les amortisseurs du train de roulement sont commandés dans l'optique d'une variation de la résistance d'amortissement, en influençant le degré d'ouverture de soupapes d'amortissement, ou bien par la mise en service ou la mise hors service de soupapes d'amortissement, en parallèle ou en série. Dans les deux versions, des soupapes sont commutées pour la variation de la courbe caractéristique de force d'amortissement. Pour empêcher une commutation par trop fréquente de la courbe caractéristique de force d'amortissement, et ainsi une usure excessive des composants mécaniques, il est prévu selon une configuration préférée, que le dispositif d'évaluation, pour limiter la fréquence avec laquelle peut varier la courbe caractéristique de force d'amortissement, comporte un dispositif d'hystérésis, qui retarde dans le temps, une variation de la courbe caractéristique de force d'amortissement dans l'un au moins de deux sens de variation opposés l'un à l'autre. Le retard dans le temps, se fait ici, notamment, exclusivement dans le cas d'une variation d'une courbe caractéristique de force d'amortissement plus dure vers une courbe caractéristique de force d'amortissement plus souple. La variation de la courbe caractéristique de force d'amortissement dans le sens d'une courbe devenant plus dure, qui est importante pour la sécurité de marche, s'effectue ainsi immédiatement, tandis, que la commutation en retour vers une courbe caractéristique plus souple augmentant le confort, est retardée. Il est évident qu'en supplément de l'hystérésis de temps, il est également possible de prévoir différents seuils d'hystérésis pour une hystérésis se rapportant à la grandeur. En vue de pouvoir mieux adapter les propriétés d'hystérésis aux paramètres du véhicule, il est

avantageusement prévu que le dispositif d'hystérésis présente des moyens d'hystérésis, qui sont affectés de manière spécifique aux moyens d'évaluation individuels, et qui retardent dans le temps une variation des
5 composantes de demande dans au moins un sens de variation, notamment exclusivement dans le sens d'une demande de force d'amortissement à courbe caractéristique de force d'amortissement plus souple.

10 La commande de la courbe caractéristique de force d'amortissement peut s'effectuer par paliers discrets, donc de manière discontinue, par exemple par une variation par paliers de la résistance d'amortissement, en mettant en service ou hors service,
15 dans un ou plusieurs amortisseurs hydrauliques, des soupapes commutables établissant des chemins d'étranglement déterminant la courbe caractéristique de force d'amortissement. Mais les moyens d'évaluation peuvent également être d'une configuration telle, qu'ils
20 fournissent directement des signaux de commande pour le dispositif de réglage qui comporte à cet effet au moins une soupape proportionnelle dont la section d'ouverture peut être réglée proportionnellement au signal de commande, et dont la section d'ouverture détermine la
25 courbe caractéristique de force d'amortissement. Il est ainsi également possible d'obtenir une variation sensiblement uniforme de la courbe caractéristique de force d'amortissement.

30 Dans la suite, un exemple de réalisation de l'invention va être explicité plus en détail, au regard du dessin annexé, qui montre:

Fig. 1 un schéma fonctionnel d'un agencement de commande d'un amortisseur de train de roulement à courbe caractéristique de force d'amortissement variable, dans un véhicule automobile, et

Fig. 2 un diagramme présentant une famille de courbes caractéristiques de force d'amortissement.

La figure 1 montre de manière schématique un véhicule automobile 1, dont la carrosserie de véhicule indiquée par le repère 3, est montée sur un train de roulement à plusieurs essieux indiqué par le repère 5, par l'intermédiaire d'un système de suspension et d'amortisseurs non représenté plus en détail. Le système de suspension et d'amortisseurs comprend des amortisseurs 7 associés aux roues individuelles, et dont seul l'un est représenté. En ce qui concerne l'amortisseur 7, il s'agit d'un amortisseur hydraulique "adaptatif" à courbe caractéristique de force d'amortissement variable. L'amortisseur 7 possède à cet effet, un dispositif de réglage 9, qui modifie la résistance d'amortissement de l'amortisseur 7, par l'intermédiaire d'un ou de plusieurs soupapes. Chaque soupape peut à cet effet être placée en série ou en parallèle à un chemin d'écoulement de fluide de l'amortisseur 7, qui limite la force d'amortissement. Avantageusement, il s'agit d'une soupape proportionnelle dont le degré d'ouverture détermine en même temps la section d'écoulement du chemin hydraulique. Il est évident qu'il est également possible de prévoir des soupapes pouvant être commutées de manière discrète, c'est à dire discontinue, entre deux états de commutation, le cas échéant en combinaison avec des ouvertures d'étranglement supplémentaires. A la place d'amortisseurs "adaptatifs", il est toutefois également

possible d'utiliser des amortisseurs "actifs", dans
lesquels le dispositif de réglage influence la pression
de fluide variable, notamment la pression hydraulique,
en provenance d'une source de fluide de pression
5 extérieure.

Le dispositif de réglage 9 de l'amortisseur 7,
suivant qu'il fait varier la courbe caractéristique de
force d'amortissement de manière discontinue par pas, ou
10 de manière uniformément variable, est modifié par un
signal de commande variant par paliers ou commuté entre
différents signaux, ou bien est modifié par un signal de
commande variant pour sa part de manière uniforme. La
dernière version citée du signal de commande, est
15 particulièrement bien adaptée à la commande d'une
soupape proportionnelle, la grandeur du signal de
commande réglant alors de manière continue, la courbe
caractéristique de force d'amortissement. La figure 2
montre, à titre d'exemple, une famille de courbes
20 caractéristiques présentant plusieurs, ici trois,
courbes caractéristiques de force d'amortissement 11a,
11b et 11c, qui, en fonction de la force d'amortissement
F représentent des fonctions de la vitesse de
déplacement v, avec laquelle se déplacent les uns par
25 rapport aux autres les composants de base, à savoir
cylindre et piston/tige de piston, pouvant coulisser
relativement l'un par rapport à l'autre en cours de
fonctionnement. Une flèche 13 indique le sens de
variation du signal de commande n sélectionnant, par
30 exemple par son amplitude, la courbe caractéristique de
force d'amortissement. La courbe caractéristique de
force d'amortissement 11a représente, à un niveau de
force d'amortissement relativement faible, une courbe
caractéristique de force d'amortissement "souple" ne
35 variant que peu en fonction de la vitesse
d'amortissement v. La courbe caractéristique de force

d'amortissement 11c représente, à un niveau de force d'amortissement plus élevé, une courbe caractéristique de force d'amortissement "dure" plus fortement croissante en fonction de la vitesse d'amortissement v.

5 La courbe caractéristique de force d'amortissement 11b représente une courbe caractéristique de force d'amortissement "moyenne". La mise en service de la courbe caractéristique de force d'amortissement souple 11a, conduit à un confort de marche plus élevé; la

10 courbe caractéristique de force d'amortissement dure 11c améliore la sécurité de marche, toutefois au détriment du confort de marche.

Le dispositif de réglage 9 est commandé par un

15 circuit de commande 15 élaborant le signal de commande n. A cet effet, il est possible de prévoir un circuit de commande distinct pour chaque amortisseur individuel 7, ou bien également pour des groupes partiels d'amortisseurs 7. Mais le circuit de commande 15 peut

20 également être commun à l'ensemble de tous les amortisseurs 7 du train de roulement 5. Pour l'élaboration du signal de commande n, le circuit de commande 15 (ou chacun des circuits de commande) réagit à un seul capteur d'accélération 17 dont la direction de

25 mesure 19 s'étend de manière à former un angle α par rapport à l'axe longitudinal de l'espace de mouvement x s'étendant dans la direction longitudinale du véhicule, de manière à former un angle β par rapport à l'axe transversal de l'espace ou de mouvement y s'étendant

30 transversalement à l'axe longitudinal x, et de manière à former un angle γ par rapport à l'axe vertical de l'espace ou de mouvement z s'étendant perpendiculairement à l'axe longitudinal x et perpendiculairement à l'axe transversal y. Les angles α

35 et β sont de préférence choisis égaux à 45° , et l'angle

γ vaut avantageusement également 45° . Mais l'angle α peut également être de dimension inférieure à l'angle β , pour augmenter l'influence de l'accélération transversale. Le signal de mesure délivré par le capteur d'accélération 17 et représentant la valeur instantanée de l'accélération de la carrosserie de véhicule 3, renferme ainsi des composantes d'accélération pour chacun des trois axes de mouvement.

Le signal de mesure du capteur d'accélération 17 est transmis, par l'intermédiaire d'un étage de soustraction 21, dans lequel est soustrait un signal d'offset compensant l'accélération terrestre et amené en 23, à des moyens de fractionnement du signal 25 d'un dispositif d'évaluation désigné dans son ensemble par 27, du circuit de commande 15. Les moyens de fractionnement du signal 25 comprennent un filtre passe-bas 29 dont la fréquence de coupure se situe dans la zone de la fréquence propre des roues du véhicule automobile, c'est à dire environ de 10 à 15 Hz. Le signal de mesure du capteur d'accélération 17, compensé par le signal d'offset et limité en fréquence par le filtre passe-bas 29, est transmis à un filtre passe-bande 31 des moyens de fractionnement du signal 25. La fréquence centrale du filtre passe-bande 31 est choisie sensiblement égale à la fréquence de vibration propre de la carrosserie de véhicule 3, et se situe environ entre 1,5 et 2 Hz. La largeur de bande de 3 dB du filtre passe-bande 31 s'étend par exemple de 0,75 à 2,5 Hz. Comme la carrosserie de véhicule 3, en raison de la suspension du train de roulement, est susceptible de vibrer en premier lieu dans la direction de l'axe vertical z, le signal de sortie du filtre passe-bande 31 représente une composante d'accélération b_z ou de signal de mesure affectée de manière sélective à l'axe vertical z. Des moyens de soustraction 33 des moyens de

fractionnement du signal 25 soustraient la composante de signal de mesure b_z , du signal de sortie du filtre passe-bas 29, représentant l'accélération globale dans la direction de mesure 19, et fournissent ainsi une

5 composante de signal de mesure b_{xy} , qui est affectée de manière commune à l'axe longitudinal x et à l'axe transversal y . Comme la direction de mesure 19 du capteur d'accélération 17 est toutefois inclinée selon des angles α et β égaux et chacun d'une valeur de 45° ,

10 par rapport aux axes x et y , les composantes d'accélération dans la direction de l'axe longitudinal x et de l'axe transversal y , sont contenues selon une grandeur identique dans la composante de signal de mesure b_{xy} . Mais ici également, l'angle α peut être

15 choisi inférieur à l'angle β , pour augmenter l'influence de l'accélération transversale.

Les composantes de signal de mesure b_z et b_{xy} sont exploitées indépendamment l'une de l'autre, dans le

20 dispositif d'évaluation 27, par des moyens d'évaluation distincts 35, 37, pour déterminer d'une part la composante de demande de force d'amortissement n_z résultant de la vibration dans la direction de l'axe vertical z , et d'autre part la composante de demande de

25 force d'amortissement n_{xy} résultant des vibrations dans le plan de l'axe longitudinal x et de l'axe transversal y . En ce qui concerne les moyens d'évaluation 35, 37, il s'agit par exemple de mémoires de courbes caractéristiques, qui associent, par exemple sous la

30 forme de tableaux, les composantes de demande de force d'amortissement n_z et n_{xy} aux composantes de signal de mesure b_z et b_{xy} . Les courbes caractéristiques des moyens d'évaluation 35, 37 peuvent être déterminées par des essais effectués dans la pratique, dans l'optique

35 d'une optimisation de la sécurité de marche et du confort de marche. Des moyens de sommation 39 du

dispositif d'évaluation 27 forment la somme des composantes de demande de force d'amortissement n_z et n_{xy} en formant le signal de commande n représentant la demande de force d'amortissement globale.

5

Pour éviter une usure excessive du dispositif de réglage 9 par une commutation trop fréquente entre différentes courbes caractéristiques de force d'amortissement, les moyens de sommation 39 sont reliés
10 aux moyens d'évaluation 35, 37, par l'intermédiaire de moyens d'hystérésis 41, 43 respectifs, distincts. Les moyens d'hystérésis 41, 43 produisent une hystérésis "temporelle", en retardant davantage, d'un intervalle de temps défini, dans un sens de variation que dans l'autre
15 sens de variation, la transmission d'une variation de la composante de demande de force d'amortissement, aux moyens de sommation 39. Avantageusement, la composante de demande de force d'amortissement est retardée d'un intervalle de temps défini, lorsqu'elle signale une
20 variation de force d'amortissement d'une valeur plus "dure" vers une valeur plus "souple", c'est à dire dans le sens d'une augmentation du confort de marche. Si la composante de demande de force d'amortissement signale une variation dans le sens d'une courbe caractéristique
25 de force d'amortissement plus "dure", c'est à dire dans le sens d'une augmentation de la sécurité de marche, alors la transmission de la composante de demande de force d'amortissement aux moyens de sommation 39 s'effectue avantageusement sans retard supplémentaire.
30 Comme des moyens d'hystérésis distincts 41, 43 sont affectés aux moyens d'évaluation 35, 37, il est possible d'optimiser de manière ciblée l'hystérésis "temporelle" évoquée précédemment. Il est à noter, qu'à la place des moyens d'hystérésis 41, 43, il est toutefois également
35 possible de prévoir des moyens d'hystérésis affectés globalement au dispositif d'évaluation 27, par exemple à

la sortie des moyens de sommation 39. Les moyens d'hystérésis 41, 43 ne sont avantageusement sensibles, qu'après dépassement de seuils prédéterminés, aux variations des composantes de demande de force d'amortissement. Les seuils peuvent être de grandeurs différentes dans les deux sens de variation des composantes de demande de force d'amortissement. Il est notamment possible que le seuil pour la commutation dans le sens de courbes caractéristiques de force d'amortissement plus "dures", soit plus bas que dans le sens de variation opposé.

REVENDICATIONS.

1. Agencement de commande d'un système d'amortisseurs de train de roulement à courbe caractéristique de force d'amortissement variable, dans
5 un véhicule, comprenant:
- un capteur d'accélération (17), qui relève la valeur instantanée d'une grandeur d'accélération sur le véhicule (1) dans une direction de mesure (19) déterminée par rapport à un axe de mouvement (x) s'étendant dans la direction longitudinale, à un axe de
10 mouvement (y) s'étendant dans la direction transversale, et à un axe de mouvement (z) s'étendant dans la direction verticale du véhicule (1), et qui délivre un signal de mesure représentant la valeur instantanée de
15 la grandeur d'accélération,
 - un dispositif d'évaluation (27) déterminant une grandeur de demande de force d'amortissement, en fonction de la valeur instantanée relevée de la grandeur d'accélération, et
 - 20 - un dispositif de réglage (9) réglant la courbe caractéristique de force d'amortissement du système d'amortisseurs de train de roulement (7), en fonction de la grandeur de demande de force d'amortissement déterminée,
- 25 caractérisé en ce que le capteur d'accélération (17), dans le cas d'un véhicule (1) qui possède une fréquence de vibration propre dans la direction d'au moins l'un de ses axes de mouvement (x, y, z), est disposé sur le véhicule (1) avec un axe de mesure (19) s'étendant de
30 manière inclinée au moins par rapport à un de ces premiers axes de mouvement, et par rapport à au moins un second (x, y) de ses axes de mouvement (x, y, z), en ce que le dispositif d'évaluation (27) comprend des moyens de fractionnement du signal (25), qui sont disposés dans

la voie de transmission de signal du signal de mesure, qui réagissent de manière sélective à la fréquence de vibration propre d'au moins un des premiers axes de mouvement (z), et qui fractionnent le signal de mesure en au moins une composante de signal de mesure (b_z) 5 représentant la valeur instantanée de la grandeur d'accélération dans la direction d'un des premiers axes de mouvement (z), et en une seconde composante de signal de mesure (b_{xy}) affectée de manière commune à chaque 10 second axe de mouvement (x, y), en ce que le dispositif d'évaluation (27) comprend des moyens d'évaluation (35, 37), qui sont affectés de manière distincte à chaque première composante de signal de mesure (b_z) et à la seconde composante de signal de mesure (b_{xy}), et qui 15 élaborent, en fonction des composantes de signal de mesure (b_z, b_{xy}), des composantes de demande (n_z, n_{xy}) de la grandeur de demande de force d'amortissement, et en ce que le dispositif d'évaluation (27) comprend des moyens de sommation (39), qui élaborent la somme des 20 composantes de demande (n_z, n_{xy}), pour former un signal de commande (n) déterminant la courbe caractéristique de force d'amortissement.

2. Agencement selon la revendication 1, 25 caractérisé en ce que les moyens de fractionnement du signal (25) comprennent, pour isoler la première composante de signal de mesure (b_z) du signal de mesure, un filtre accordé à la fréquence de vibration propre, notamment un filtre passe-bande (31) à fréquence 30 centrale accordée à la fréquence de vibration propre, ainsi que, pour former la seconde composante de signal de mesure (b_{xy}), des moyens de soustraction (33) qui soustraient du signal de mesure, chaque première composante de signal de mesure (b_z).

3. Agencement selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens d'évaluation (35, 37) affectés aux composantes individuelles de signal de mesure (b_z , b_{xy}) et élaborant les grandeurs de demande, sont réalisés sous forme de mémoires de courbes caractéristiques.

4. Agencement selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le capteur d'accélération (17) est disposé sur le véhicule (1) selon une direction de mesure (19) s'étendant de manière inclinée par rapport à l'axe vertical de mouvement (z), et en ce que les moyens de fractionnement du signal (25) comprennent, pour fournir la première composante de signal de mesure (b_z), un filtre accordé de manière sélective à la fréquence de vibration propre d'une carrosserie de véhicule (3) susceptible de vibrer dans la direction verticale, notamment un filtre passe-bande (31) à fréquence centrale accordée à cette fréquence de vibration propre.

5. Agencement selon la revendication 4, caractérisé en ce que le capteur d'accélération (17) est disposé sur le véhicule (1) selon une direction de mesure (19) s'étendant de manière inclinée par rapport à l'axe longitudinal de mouvement (x) et à l'axe transversal de mouvement (y), et en ce que les moyens de fractionnement du signal (25) comprennent, pour fournir la seconde composante de signal de mesure (b_{xy}), des moyens de soustraction (33) qui soustraient la première composante de signal de mesure (b_z) du signal de mesure du capteur d'accélération (17).

6. Agencement selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que l'angle (α) par rapport à l'axe longitudinal de mouvement (x) est inférieur ou

sensiblement égal à l'angle (β) par rapport à l'axe transversal de mouvement (y), et notamment en ce que la direction de mesure du capteur d'accélération (17) est agencée de manière inclinée d'un angle d'environ 45° au moins par rapport à l'axe longitudinal de mouvement (x) et par rapport à l'axe transversal de mouvement (y), mais notamment également par rapport à l'axe vertical de mouvement (z).

10 7. Agencement selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que les moyens de fractionnement du signal (25) délivrent la seconde composante de signal de mesure (b_{xy}) affectée de manière commune à l'axe longitudinal de mouvement (x) et à l'axe transversal de mouvement (y), et en ce que la direction de mesure (19) du capteur de mesure (17), les moyens de fractionnement du signal (25) et les moyens d'évaluation (37) affectés à la seconde composante de signal de mesure (b_{xy}) sont calculés de manière telle, que l'accélération de la carrosserie de véhicule (3) dans la direction de l'axe longitudinal de mouvement (x) et dans la direction de l'axe transversal de mouvement (y) ont sensiblement la même influence sur la seconde composante de demande (n_{xy}).

25 8. Agencement selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'en amont des moyens de fractionnement du signal (25), est monté un filtre passe-bas (29) qui est passant pour la fréquence de vibration propre d'une carrosserie de véhicule (3) du véhicule (1), mais non passant pour la fréquence de vibration propre de roues (5) du train de roulement.

35 9. Agencement selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le dispositif d'évaluation (27), pour limiter la fréquence avec laquelle peut

varier la courbe caractéristique de force d'amortissement, comporte un dispositif d'hystérésis (41, 43), qui retarde dans le temps une variation de la courbe caractéristique de force d'amortissement dans
5 l'un au moins de deux sens de variation opposés l'un à l'autre, et qui retarde dans le temps, notamment exclusivement dans le cas d'une variation d'une courbe caractéristique de force d'amortissement plus dure vers une courbe caractéristique de force d'amortissement plus
10 souple.

10. Agencement selon la revendication 9, caractérisé en ce que le dispositif d'hystérésis présente des moyens d'hystérésis (41, 43), qui sont
15 affectés de manière spécifique aux moyens d'évaluation individuels (35, 37), et qui retardent dans le temps une variation des composantes de demande dans au moins un sens de variation, notamment exclusivement dans le sens d'une demande de force d'amortissement à courbe
20 caractéristique de force d'amortissement plus souple.

11. Agencement selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le dispositif de réglage (9) destiné au réglage de la courbe caractéristique de
25 force d'amortissement d'amortisseurs hydrauliques de train de roulement, comprend au moins une soupape proportionnelle dont la section d'ouverture peut être réglée proportionnellement au signal de commande.

Fig. 1

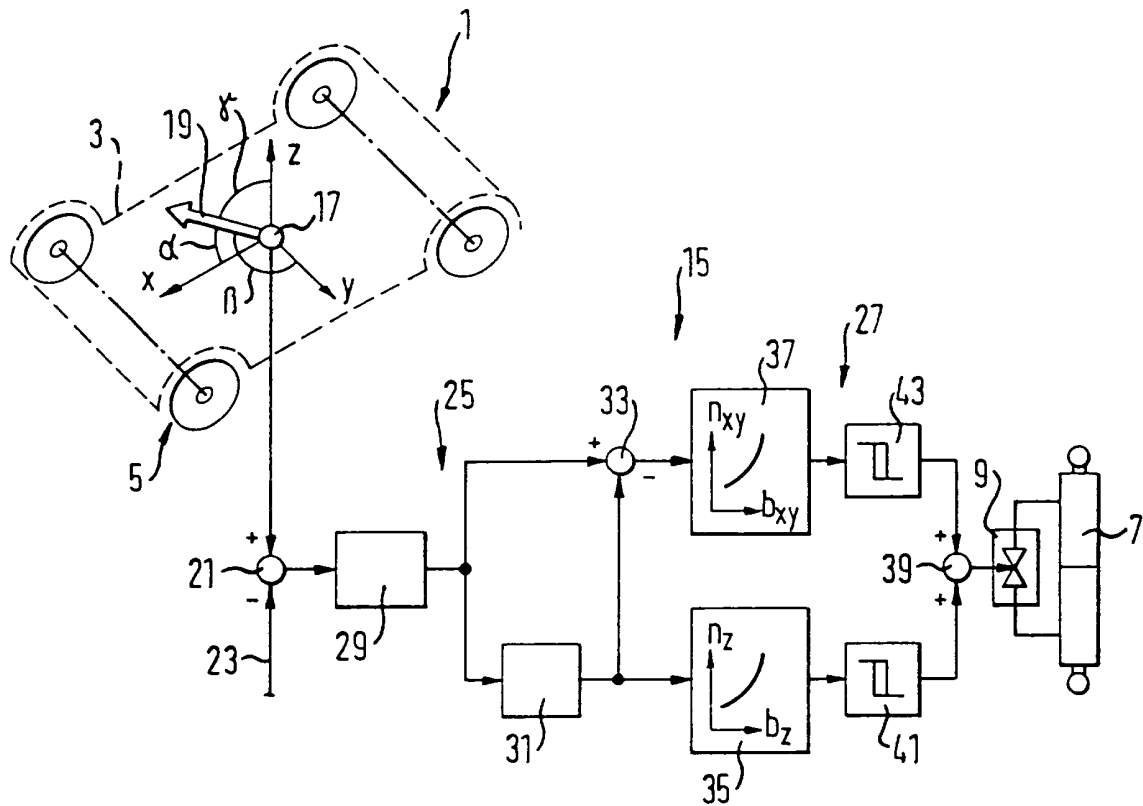


Fig. 2

