

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 12.01.99.

30 Priorité : 14.01.98 DE 19801054.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.07.99 Bulletin 99/28.

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) : MANNESMANN SACHS AG Aktien-
gesellschaft — DE.

72 Inventeur(s) : LUTZ DIETER et THOMA ACHIM.

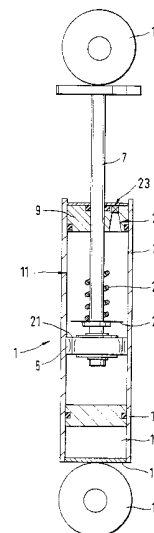
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

54 UNITÉ À PISTON-ET-CYLINDRE COMPORTANT UN DISPOSITIF DE DÉTECTION DE MOUVEMENT.

57 L'invention se rapporte à unité à piston-et-cylindre (1) comportant un cylindre (3) dans lequel une tige de piston (7) est guidée de façon axialement mobile avec un piston (5) à l'intérieur d'un guidage de tige de piston (9), comportant un dispositif de détection de mouvement (23) qui comporte un émetteur et un récepteur, le mouvement des composants mobiles l'un par rapport à l'autre étant déterminé à partir de la durée de parcours des ondes émises par l'émetteur (23).

L'émetteur et le récepteur (23) sont agencés à l'intérieur du guidage de tige de piston (9) et en ce que des ondes réfléchies par le groupe structurel piston/ tige de piston (5; 9) sont évaluées pour déterminer le mouvement de ce groupe structurel.



La présente invention se rapporte à un dispositif de détection de mouvement de deux éléments mobiles l'un par rapport à l'autre dans une unité à piston-et-cylindre.

5

Le document DE 40 41 407 C2 décrit un dispositif pour détecter la vitesse relative entre le piston et le cylindre d'un amortisseur d'oscillations. Le dispositif comporte un émetteur acoustique et un récepteur acoustique, l'émetteur acoustique et le récepteur acoustique étant agencés dans la chambre de travail de l'amortisseur d'oscillations éloignée de la tige de piston. Le fond du cylindre, notamment la soupape de fond, sert de surface de réflexion. On prétend certes que le dispositif conviendrait également pour ce que l'on appelle des amortisseurs d'oscillations à tube unique, mais cette affirmation est difficile à vérifier, car dans l'amortisseur d'oscillations à tube unique on utilise un piston séparateur qui sépare une chambre de compensation vis-à-vis de la chambre de travail éloignée de la tige de piston, la chambre de compensation et ainsi le piston séparateur devant compenser le volume de la tige piston qui se rétracte et se déploie. Le piston séparateur est un composant mobile en direction axiale de l'amortisseur d'oscillations, qui ne peut donc pas servir de marquage de référence. De plus, le piston séparateur est complètement réfléchissant, de sorte que le fond de cylindre ne peut pas délivrer de réflexions ou bien seulement des réflexions insuffisantes.

25

Pour utiliser un système selon le document DE 40 41 407 C2, il est absolument nécessaire de mettre en place une tige de piston creuse pour pouvoir poser les câbles de connexion de l'émetteur acoustique et du récepteur acoustique. A ceci sont liés des problèmes structurels plus importants, car la tige de piston doit être étanche sur le plan hydraulique du côté extrémité. De même, la mise en contact n'est pas favorable lors du montage.

30

Le document DE 36 20 957 A1 décrit un système de suspension dans lequel un jambage de suspension à ressort de compression à fluide comprend un boîtier creux appuyé contre deux organes terminaux qui

35

sont mobiles l'un vers l'autre ou en éloignement l'un de l'autre en direction axiale du ressort, et dans lequel est prévu un dispositif sur un organe terminal pour mesurer la distance axiale des organes terminaux l'un de l'autre par émission d'impulsions ultrasonores en direction axiale qui ont renvoyées par exemple depuis l'autre organe terminal respectif, pour mesurer ainsi la durée de parcours des impulsions dans le boîtier et pour créer ainsi une valeur pour la distance des deux organes terminaux à l'intérieur du boîtier. De préférence, on agence un émetteur-récepteur sur un organe terminal et un réflecteur sur l'autre organe terminal, et on fixe un réflecteur stationnaire en tant qu'émetteur de valeur de référence sur l'organe terminal portant l'émetteur-récepteur.

Les ondes ultrasonores se propagent dans le soufflet du ressort. Le gaz situé dans le ressort n'exerce pratiquement pas d'effet d'amortissement sur le corps mis en oscillation, de sorte qu'un nombre très élevé de signaux réfléchis depuis les surfaces se présentent à l'intérieur du ressort, à partir desquels on doit filtrer le signal qui représente la distance correcte entre les deux organes terminaux.

Dans ce genre de technique par émission et réception d'ultrasons à travers une ambiance gazeuse, on ne peut mesurer parfaitement que des distances d'au moins 0,3 m entre les organes terminaux, ce qui est dû aux conditions physiques. On ne peut détecter des distances plus courtes que par des éléments d'émission et de réception qui opèrent séparément. Cependant, une complexité d'appareillage considérable est liée à ce mode de réalisation.

L'objectif sous-jacent à la présente invention est de réaliser un dispositif de mesure pour une unité à piston-et-cylindre, dans lequel les problèmes connus de l'état de la technique sont éliminés.

Conformément à l'invention, cet objectif est atteint dans un mode de réalisation par le fait que l'émetteur et le récepteur sont agencés à l'intérieur du guidage de tige de piston et qu'une onde réfléchie par le groupe structurel piston/tige de piston est évaluée pour déterminer le

mouvement de ce groupe structurel. Le guidage de tige de piston en tant qu'emplacement de fixation pour l'émetteur et le récepteur présente l'avantage d'une part qu'aucune modification sur la tige de piston n'est nécessaire et d'autre part que l'accessibilité pour des connexions électriques ne pose pas de problème. De plus, s'il est prévu, on peut utiliser l'effet d'amortissement d'un liquide dans la chambre de travail pour obtenir d'une part un signal de réflexion le plus clair possible et pour utiliser d'autre part des fréquences plus élevées, de sorte que l'on procède à une mesure plus précise du mouvement du groupe structurel tige de piston/piston.

Pour assurer d'emblée la condition préalable de la présence d'un signal de réflexion le plus précis possible, le guidage de tige de piston comprend un canal de focalisation qui focalise les ondes émises par l'émetteur. Dans la mesure où l'extension axiale et radiale du guidage de tige de piston le permet, on s'efforce de réaliser un canal de focalisation en forme d'entonnoir, pour accroître l'effet.

Un problème fondamental dans l'évaluation de la réflexion consiste à devoir agencer le corps de réflexion solidairement sur le corps à déterminer. Par conséquent, on prévoit que le groupe structurel piston/tige de piston comprenne un corps de réflexion qui est réalisé indépendamment des éléments mobiles sur le piston. Les éléments mobiles sont par exemple des disques de soupape ou également une bague de piston axialement mobile. Selon les expériences, le mouvement de ces éléments est très faible, mais dans certaines circonstances, la précision de mesure à atteindre est si élevée que les mouvements possibles ont une influence sur le résultat de mesure.

Dans une variante de réalisation pour une unité à piston-et-cylindre, comportant un cylindre dans lequel une tige de piston est guidée de façon axialement mobile avec un piston à l'intérieur d'un guidage de tige de piston, comportant un dispositif de détection de mouvement qui comporte un émetteur et un récepteur, le mouvement des composants mobiles l'un par rapport à l'autre étant déterminé à partir de la durée de parcours des ondes émises par l'émetteur, l'un des composants de

l'unité à piston-et-cylindre en déplacement comporte l'émetteur qui émet des ondes acoustiques qui se propagent le long de la surface du composant associé à l'émetteur et qui sont réfléchies par l'autre composant. L'avantage de cette variante de l'invention consiste en ce que les fréquences d'oscillations dans les éléments fixes de l'unité à piston-et-cylindre peuvent être très grandes, ce dont profite la précision de mesure. Notamment dans des unités qui ne présentent pas de remplissage liquide, cet avantage est décisif.

Pour obtenir une position particulièrement protégée, par exemple lors de l'utilisation de l'unité à piston-et-cylindre dans un véhicule automobile, l'émetteur est fixé sur un tronçon de la tige de piston, qui demeure à l'extérieur du cylindre même lors d'un mouvement de rétraction maximal de la tige de piston, la surface frontale du cylindre formant une surface de réflexion dans la zone du guidage de tige de piston. Un autre avantage consiste en ce qu'il n'est pas nécessaire que le cylindre ou le guidage de tige de piston présente une ouverture d'accès pour l'émetteur et pour le récepteur, ou pour un émetteur/récepteur combiné. Grâce à ceci, il n'existe pas d'emplacement à étancher. Comme emplacement de fixation pour l'émetteur, auquel il est particulièrement protégé, on envisage la zone sur ou dans l'élément de fixation de la tige de piston.

On peut utiliser comme émetteur au choix un convertisseur à cisaillement ou également un convertisseur transversal en association avec un montage en coin.

L'invention sera expliquée plus en détail dans ce qui suit en se rapportant aux figures. Celles-ci montrent :

figure 1 une unité à piston-et-cylindre comportant un dispositif de mesure à l'intérieur du guidage de tige de piston ; et

figure 2 une unité à piston-et-cylindre comportant un dispositif de mesure qui met à profit une propagation des ondes en surface.

La figure 1 montre à titre d'exemple une unité à piston-et-cylindre 1 dans un mode de réalisation d'un amortisseur d'oscillations à tube

unique. Fondamentalement, on peut utiliser l'idée inventive également pour d'autres applications.

5 L'unité à piston-et-cylindre 1 est constituée sensiblement par un cylindre 3 dans lequel un piston 5 est agencé de façon axialement mobile sur une tige de piston 7. Du côté sortie de la tige de piston 7, un guidage de tige de piston 9 referme une chambre de travail 11 remplie avec un fluide d'amortissement, qui est séparée par un piston séparateur 13 vis-à-vis d'une chambre à gaz 15 qui présente du côté
10 extrémité un fond 17 avec un œillet 19.

Lors d'un mouvement de la tige de piston, le fluide d'amortissement est refoulé par des valves d'amortissement 21 dans le piston 5. Une bague de piston non illustrée empêche un passage latéral autour du piston.
15

Un dispositif de détection de mouvement 23 est agencé à l'intérieur du guidage de tige de piston 9 et il est constitué par un émetteur et par un récepteur. Lorsque l'on utilise un ou plusieurs éléments piézo-électriques, les deux fonctions peuvent également être remplies en
20 alternance par un même composant.

Le dispositif de détection de mouvement se trouve à l'extrémité refermée d'un canal de focalisation 25. Ce canal de focalisation est destiné à focaliser les ondes émises, pour minimiser la quantité des
25 ondes réfléchies.

Un corps de réflexion 27 est fixé sur le groupe structurel piston/tige de piston, qui présente une position définie sur ledit groupe structurel, indépendamment des éléments mobiles du piston, tels qu'un disque de valve ou une bague de piston par exemple. Cet exemple de réalisation illustre un ressort de traction formant butée 29 dont la longueur est connue lors du montage et que l'on peut utiliser comme valeur de référence par rapport au corps de réflexion, pour compenser des fluctuations dues à la température lors de la transmission des ondes
30 dans le fluide de la chambre de travail 11. L'avantage d'un ressort de traction formant butée est que le ressort offre un motif de réflexion que
35

l'on peut établir à partir d'une mesure avec une sécurité plus élevée qu'un marquage de mesure individuel en tant que grandeur de référence. Dans ce cas, un liquide agit dans le sens positif de manière à amortir le signal.

5

Pendant le fonctionnement du dispositif de détection de mouvement, des ondes acoustiques sont émises. La durée de parcours des ondes acoustiques émises ou des réflexions des ondes acoustiques émises représente une valeur pour la distance entre la source acoustique et le corps de réflexion, car les vitesses de propagation acoustique à l'intérieur de différents fluides sont connues. Lorsque l'on connaît la distance, on peut alors détecter par l'écart temporel également la vitesse ou l'accélération ou bien la modification de l'accélération, appelée également à-coup. Le guidage de tige de piston avec son joint 9a convient particulièrement comme point de référence pour la mesure, lequel délivre un signal clair. De plus, on a constaté que le joint de piston est également utilisable pour le second signal de référence, de sorte que l'on peut éventuellement également renoncer au corps de réflexion.

20

La figure 1 illustre un émetteur intérieur 23. L'invention se rapporte cependant à des modes de réalisation possibles dans lesquels l'émetteur est agencé à l'extérieur du cylindre 3.

25

Dans une variante de réalisation de l'invention, on fixe sur l'unité à piston-et-cylindre 1 un émetteur 23 qui produit des ondes acoustiques de surface qui se propagent par exemple le long de la surface enveloppe extérieure de la tige de piston 7. A cet effet, l'émetteur 23 est fixé sur la tige de piston dans une zone qui demeure à l'extérieur du cylindre 3 même lors d'un mouvement de rétraction maximal, la surface frontale du cylindre ou du guidage de tige de piston 9 formant la surface de réflexion. En cas de besoin, on peut également fixer un disque de réflexion séparé 27 à cet emplacement.

30

Dans cet exemple, l'émetteur 23 est agencé au niveau de l'élément de fixation 19. Dans un véhicule automobile, l'élément de fixation côté

35

tige de piston se trouve le plus souvent à l'intérieur de la carrosserie, et les câbles d'alimentation nécessaires sont particulièrement protégés. De plus, dans la superstructure d'un véhicule automobile, la fréquence des mouvements verticaux est inférieure du facteur dix à celle de la
5 roue de véhicule, de sorte que cet emplacement pour l'émetteur est lié dans l'ensemble à des charges réduites. Bien entendu, on peut appliquer le procédé des ondes de surface également dans un émetteur dans le guidage de tige de piston, pour faire propager des ondes acoustiques le long du diamètre intérieur du cylindre.

10

En outre, l'émetteur 23 peut également être agencé du côté extérieur sur le cylindre 3 et émettre les ondes en surface sur le diamètre extérieur du cylindre (voir émetteur 23 illustré en tirets). L'emplacement de fixation est déterminé sensiblement par les
15 conditions de l'espace structurel.

On utilise comme émetteur par exemple un convertisseur à cisaillement dont la propagation d'ondes est dirigée légèrement en oblique par rapport à l'axe longitudinal de l'unité à piston-et-cylindre. Lors d'une orientation conforme au montage final, la propagation des
20 ondes s'effectue le long de la surface, et grâce au matériau métallique de la tige de piston 7, un amortissement a lieu qui permet de former en alternance l'émetteur et le récepteur par un seul composant. Un convertisseur à cisaillement est constitué par au moins deux éléments
25 oscillants en forme de parallélépipède, qui se trouvent à plat l'un sur l'autre. Les éléments oscillants se déplacent l'un par rapport à l'autre au niveau de la surface de contact, l'orientation coïncidant sensiblement avec la direction axiale de la tige de piston.

20

25

30

En variante, on peut également utiliser un convertisseur transversal en association avec un emplacement de liaison en forme de coin avec le composant à mettre en oscillations. Les ondes acoustiques sont produites en direction d'empilement des éléments oscillants et elles sont déviées en direction de la surface via l'emplacement de liaison en
35 forme de coin.

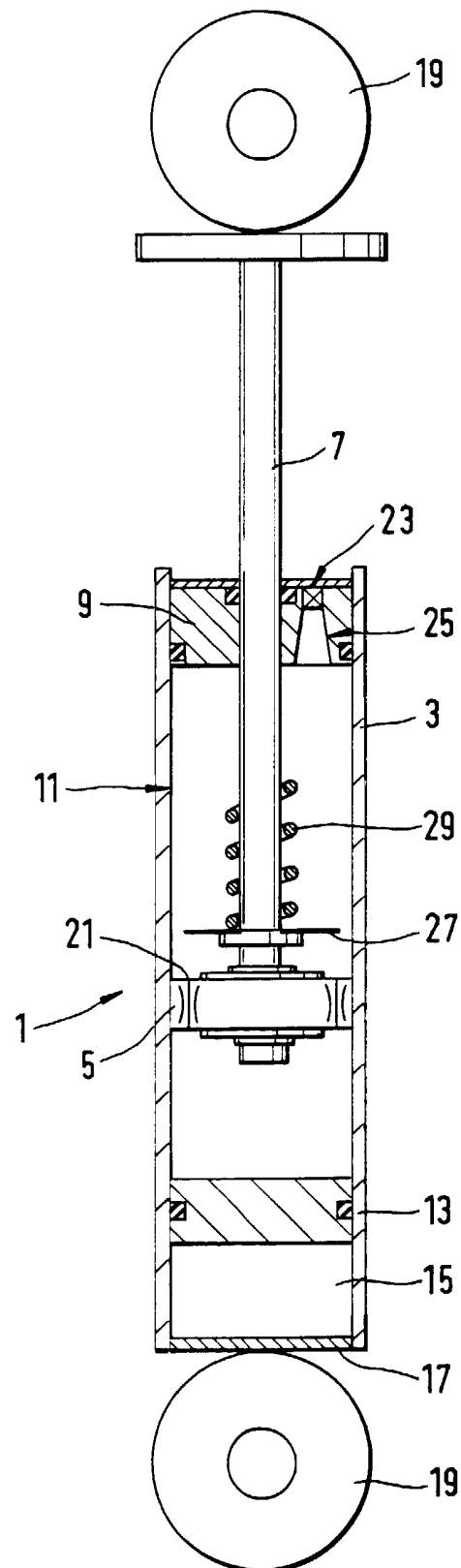
Revendications

1. Unité à piston-et-cylindre comportant un cylindre (3) dans lequel une tige de piston (7) est guidée de façon axialement mobile avec un piston (5) à l'intérieur d'un guidage de tige de piston (9), comportant un dispositif de détection de mouvement (23) qui comprend un émetteur et un récepteur (23), le mouvement des composants mobiles l'un par rapport à l'autre étant déterminé à partir de la durée de parcours des ondes émises par l'émetteur, caractérisée en ce que l'émetteur et le récepteur (23) sont agencés à l'intérieur du guidage de tige de piston (9), et en ce que des ondes réfléchies par le groupe structurel piston/tige de piston (5 ; 9) sont évaluées pour déterminer le mouvement de ce groupe structurel.
2. Unité à piston-et-cylindre selon la revendication 1, caractérisée en ce que le guidage de tige de piston (9) comprend un canal de focalisation (25) qui focalise les ondes émises par l'émetteur (23).
3. Unité à piston-et-cylindre selon la revendication 1, caractérisée en ce que le groupe structurel piston/tige de piston (5 ; 7) comprend un corps de réflexion (27) qui est réalisé indépendamment des éléments mobiles sur le piston (5).
4. Unité à piston-et-cylindre, comportant un cylindre (3) dans lequel une tige de piston (7) est guidée de façon axialement mobile avec un piston (5) à l'intérieur d'un guidage de tige de piston (9), comportant un dispositif de détection de mouvement (23) qui comporte un émetteur et un récepteur (23), le mouvement des composants mobiles l'un par rapport à l'autre étant déterminé à partir de la durée de parcours des ondes émises par l'émetteur (23), caractérisée en ce que l'un des composants en déplacement comporte l'émetteur (23) qui émet des ondes acoustiques qui se propagent le long de la surface du composant (3 ; 7) associé à l'émetteur de l'unité à piston-et-cylindre (1) et qui sont réfléchies par l'autre composant.

5. Unité à piston-et-cylindre selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'émetteur (23) est fixé sur un tronçon de la tige de piston (7), qui demeure à l'extérieur du cylindre (3) même lors d'un mouvement de rétraction maximal de la tige de piston, la surface frontale du cylindre formant une surface de réflexion dans la zone du guidage de tige de piston (9).
6. Unité à piston-et-cylindre selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'émetteur (23) est agencé dans la zone d'un élément de fixation (19) de la tige de piston (7).
7. Unité à piston-et-cylindre selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'un ressort de butée (29) est mis en place pour limiter le mouvement de la tige de piston, qui délivre un motif de réflexion lors de la propagation des ondes de mesure, qui sert de valeur de référence pour la compensation en température du dispositif de mesure.
8. Unité à piston-et-cylindre selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que l'émetteur (23) est formé par un convertisseur à cisaillement.
9. Unité à piston-et-cylindre selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que l'émetteur (23) est formé par un convertisseur transversal en association avec un montage en coin.

1 / 2

Fig.1



2/2

Fig.2

