



(11) **EP 1 872 010 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
02.09.2009 Bulletin 2009/36

(51) Int Cl.:
F02M 61/14 (2006.01) F02M 35/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06764822.0**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2006/050348

(22) Date de dépôt: **13.04.2006**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2006/111677 (26.10.2006 Gazette 2006/43)

(54) **DISPOSITIF DE FIXATION POUR LE MONTAGE D'UN PORTE-INJECTEUR SUR UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE ET MOTEUR A COMBUSTION INTERNE COMPRENANT UN TEL DISPOSITIF**

BEFESTIGUNGSVORRICHTUNG ZUR MONTAGE EINES EINSPRITZVENTILHALTERS AUF
EINEM VERBRENNUNGSMOTOR UND DAMIT AUSGESTATTETER VERBRENNUNGSMOTOR
FIXING DEVICE FOR MOUNTING AN INJECTOR-HOLDER ON AN INTERNAL COMBUSTION
ENGINE AND INTERNAL COMBUSTION ENGINE COMPRISING SAME

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorité: **22.04.2005 FR 0504064**

(43) Date de publication de la demande:
02.01.2008 Bulletin 2008/01

(73) Titulaire: **PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES
S.A.
78140 Vélizy Villacoublay (FR)**

(72) Inventeur: **PERONNET, Cyril
F-78510 Triel sur Seine (FR)**

(74) Mandataire: **Ménès, Catherine
Peugeot Citroën Automobiles SA
PI (LG081)
18, rue des Fauvelles
92250 La Garenne-Colombes (FR)**

(56) Documents cités:
**FR-A- 2 718 811 FR-A- 2 756 872
US-B1- 6 431 152**

EP 1 872 010 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne un dispositif de fixation pour le montage d'un porte-injecteur, source de vibrations, sur un moteur à combustion interne, susceptible de recevoir et de transmettre les vibrations, à l'aide d'un élément de fixation tel que celui décrit dans FR-A-2756872, ainsi qu'un moteur à combustion interne comportant un tel dispositif.

[0002] Lors de la conception d'un véhicule automobile, il est de tradition depuis longtemps de prévoir des moyens destinés à empêcher la génération de vibrations ou, pour le moins, de prévoir des moyens destinés à les amortir. Un exemple typique en sont les amortisseurs de vibration que l'on utilise pour la suspension du bloc moteur dans le châssis du véhicule. On utilise à cet effet, par exemple, des blocs de caoutchouc.

[0003] Les approches récentes pour diminuer les bruits qu'un véhicule automobile en général et un groupe motopropulseur en particulier génèrent sont de plus en plus dirigées vers les sources même des bruits. En effet, les approches les plus efficaces en vue de réduire le bruit et les vibrations, consistent à agir au plus près de la source, voire directement sur la cause du bruit lorsque cela est possible.

[0004] Un des bruits les plus prononcés d'un groupe motopropulseur dans un véhicule automobile est le bruit engendré par les injecteurs, et cela particulièrement dans les moteurs à allumage par compression.

[0005] Les injecteurs sont destinés à être montés, pour exercer leur fonction, sur un bloc moteur pourvu d'au moins une chambre de combustion dans laquelle un tel injecteur doit injecter un carburant.

[0006] Les injecteurs sont source de vibration à double titre. D'abord, les injecteurs sont source de vibrations en raison des pièces mobiles qui sont activées pour la préparation consécutive des portions de carburant destinées à être injectées dans la ou les chambres de combustion suivant le régime du moteur. Ces pièces sont en général sollicitées en mouvements translatore et oscillatoire.

[0007] Les injecteurs sont ensuite source de vibration en raison des changements de pression qui ont continuellement lieu pendant la préparation et l'injection des portions de carburant. Chaque changement de pression, et notamment chaque décharge de pression, engendre des vibrations. Ces vibrations se propagent sous la forme d'un rayonnement acoustique directement audible. D'autres vibrations issues des injecteurs ont pour origine les changements de pression qui entraînent des contractions du corps et des pièces des injecteurs.

[0008] Le bruit des injecteurs transmis et rayonnés par un moteur à combustion interne est lié d'une part à un phénomène exciteur de l'actionneur piézo-électrique pour des injecteurs Diesel et du choc d'aiguille pour les injecteurs essence. D'autre part, le bruit des injecteurs est lié à la réponse dynamique du porte-injecteur à cette excitation. Ce comportement vibratoire rend le porte-injecteur émissif sur la voie aérienne et exciteur, sur la voie solidienne, pour le haut du moteur qui peut à son tour rayonner.

[0009] La maîtrise des quantités de carburant injectées impose des mouvements d'aiguille, donc de l'actionneur, de plus en plus rapides pour répondre aux objectifs de limitation de la pollution et pour limiter le bruit de combustion ou encore pour limiter la consommation.

[0010] La nature double des injecteurs en tant que source de vibrations a été reconnue déjà dans l'état de la technique et a donné lieu à des solutions favorisant plutôt l'un ou plutôt l'autre des deux phénomènes énoncés plus haut. Toutefois, ces solutions concernaient à chaque fois l'injecteur lui-même ou l'utilisation d'une pièce supplémentaire lors du montage de l'injecteur. Ainsi, à titre d'exemple, le document US-A-6 382 532 enseigne l'utilisation d'intercalaires viscoélastiques introduits à différents endroits entre l'injecteur et la partie du bloc moteur dans laquelle l'injecteur est inséré.

[0011] Toutefois, en raison des températures locales que l'on rencontre, par exemple, dans la partie inférieure d'un injecteur ou en contact avec la culasse, l'utilisation de pièces complémentaires, par exemple d'intercalaire viscoélastiques, n'est pas toujours possible.

[0012] Le but de l'invention est de proposer une solution qui permette d'amortir des vibrations et du bruit engendré par un injecteur destiné à être monté sur un moteur à combustion interne.

[0013] Le but de l'invention est atteint avec un dispositif de fixation pour le montage d'un porte-injecteur, source de vibrations, sur un moteur à combustion interne, susceptible de recevoir et de transmettre les vibrations, à l'aide d'un élément de fixation.

[0014] Selon l'invention, le dispositif de fixation comprend des moyens de compensation des vibrations réalisés sous la forme d'un premier élément formant une masse mobile et d'un ensemble de seconds éléments formant des ressorts liant la masse mobile à l'élément de fixation.

[0015] La présente invention permet de réduire les vibrations inhérentes au fonctionnement d'un injecteur en séduisant les amplitudes vibratoires du système de fixation de l'injecteur aux fréquences de traction/compression du porte-injecteur et de diminuer ainsi aussi bien le niveau de bruit rayonné par le porte-injecteur par la voie aérienne que l'excitation vibratoire imposée à la partie haute du moteur par la voie solidienne.

[0016] L'utilisation de la présente invention permet de réduire le caractère impulsionnel du bruit, auquel l'injecteur contribue de manière forte, et permet ainsi de contribuer à l'amélioration de la coloration acoustique des moteurs à combustion interne.

[0017] A ce titre, la présente invention concerne également les caractéristiques ci-après, considérées isolément ou

selon toute combinaison techniquement possible :

- les moyens de compensation sont conformés pour amortir des vibrations axiales ;
- les seconds éléments sont formés par des ressorts hélicoïdaux ;
- les seconds éléments sont formés par des ressorts de Belleville ;
- les seconds éléments sont formés par des ressorts élastomères.

[0018] Le but de la présente invention est également atteint avec un moteur à combustion interne, à injection, comprenant au moins un injecteur de carburant monté sur une culasse du moteur, ce moteur comprenant un dispositif de fixation décrit plus haut.

[0019] La présente invention traite donc la réponse dynamique du système, pour obtenir des aménagements permettant de mieux maîtriser le rayonnement acoustique ainsi que l'excitation que celui-ci impose à la partie haute du moteur.

[0020] Le dispositif de l'invention est fondé sur l'observation que le mode propre, en partie responsable du bruit des injecteurs, est associé à une déformation du type "traction-compression" du porte-injecteur dans l'axe longitudinal des injecteurs, générant en conséquence des déplacements importants du système de fixation dans un même axe. Ce mode propre est généralement situé autour de 4000 Hz. Il est fortement sollicité par des excitations issues de l'actionneur ou de l'aiguille de l'injecteur.

[0021] Le dispositif de fixation selon l'invention reprend le principe du batteur axial classiquement utilisé comme amortisseur vibratoire, appliqué ici au systèmes de fixation du porte-injecteur. La fixation peut être effectuée par une bride ou par une fourchette. Par la suite, l'invention sera décrite pour la fixation d'un porte-injecteur à l'aide d'une fourchette.

[0022] D'autres types de fixation feront l'objet de variantes de réalisation de l'invention.

[0023] Le principe du batteur est adapté dans la mesure du possible, sur les zones de débattement maximal de la fourchette et selon les possibilités d'implantation.

[0024] Le principe du batteur axial correspondant au principe d'utilisation de moyens de compensation des vibrations, de tels moyens de compensation sont disposés ou implantés de préférence à proximité des points d'appui de la fourchette sur le porte-injecteur. Ces moyens de compensation des vibrations sont des simples systèmes masse-ressort dont la

fréquence propre $\frac{1}{2\pi}\sqrt{K/M}$ est à caler sur la fréquence de traction/compression du porte-injecteur. Il est nécessaire d'assurer une parfaite mobilité de la masse par rapport à la fourchette.

[0025] Le système de ressort peut être réalisé par l'utilisation de ressorts hélicoïdaux, placés de part et d'autre de la masse, ou par l'utilisation de ressorts Belleville ou par l'utilisation d'un élastomère.

[0026] Lorsqu'il n'est pas possible d'implanter la masse mobile et le système de ressorts à proximité de points d'appui de la fourchette sur le porte-injecteur, l'ensemble de la masse mobile et le système de ressorts peut être implanté, par exemple, à proximité des points d'appui sur le porte-injecteur.

[0027] Il est également possible d'utiliser plusieurs systèmes batteur, chacun d'entre eux étant calé à une autre fréquence. Cette disposition permet d'amortir plusieurs modes propres.

[0028] Lorsque l'on utilise, à la place d'une fourchette, une bride ou une bride double pour fixer un porte-injecteur sur le moteur à combustion interne, on détermine les zones de débattement maximales de la bride, le cas échéant en fonction des possibilités d'implantation du système. En cas de difficulté d'implantation sur les zones de débattement maximales, il reste également envisageable d'insérer l'ensemble de masse mobile et ressort en une position moins contraignante.

[0029] Lorsque l'on utilise une bride trois points, cet élément de fixation peut recevoir trois ensemble de masse mobile et un ressort, à proximité des points d'appui de la bride sur le porte-injecteur, avec la possibilité de caler chacun d'entre eux à une fréquence différente. Il en est de même pour le cas d'une bride double évoqué ci avant.

[0030] Le système masse-ressort décrit ci avant peut être remplacé par une pièce unique ayant des dimensions appropriées et dont la raideur et la masse propre conduisant à une fréquence propre $\frac{1}{2\pi}\sqrt{K/M}$ qui est à caler sur la fréquence de traction/compression du porte-injecteur.

[0031] Le dispositif de fixation pour le montage, à l'aide d'un élément de fixation, tels une fourchette, une bride ou tout autre élément adapté, d'un porte-injecteur, source de vibrations, sur un moteur à combustion interne, susceptible de recevoir et de transmettre les vibrations, utilise le principe du batteur axial à un degré de liberté. Ceci permet d'annuler le déplacement d'une structure, en résonance ou en réponse forcée à une fréquence donnée. Le dispositif de fixation selon l'invention comprend donc l'élément de fixation lui-même et l'injecteur, l'ensemble formant un système de masse M_1 et de raideur K_1 , soumis à un effort $F(\omega)=F_0.\cos(\omega t)$. Le batteur simple est un système additionnel de masse M_2 et de raideur $-K_2$, additionnel au système de fixation, comme cela est représenté sur la figure 1 des dessins annexés.

[0032] Le système formé par l'élément de fixation et le système formé par le batteur ont chacun une fréquence propre définit selon l'équation $\frac{1}{2\pi}\sqrt{K_1/M_1} = \frac{\omega_1}{2\pi}$ pour l'élément de fixation et, de manière analogue,

$\frac{1}{2\pi}\sqrt{K_2/M_2} = \frac{\omega_2}{2\pi}$ pour le batteur. Les déplacements respectifs des deux systèmes sont indiqués sur la figure 1 par les vecteurs u_1 et u_2 .

[0033] Le dimensionnement du batteur consiste à choisir M_2 et K_2 permettant d'annuler le déplacement U_1 , pour une fréquence $\omega_0/2\pi$ choisie (en général $\omega_0 = \omega_1$).

[0034] Les équations du mouvement de ce nouveau système s'écrivent sous la forme :

$$\begin{pmatrix} M_1 & 0 \\ 0 & M_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \ddot{u}_1(\omega) \\ \ddot{u}_2(\omega) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} K_1 + K_2 & -K_2 \\ -K_2 & K_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_1(\omega) \\ u_2(\omega) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} F(\omega) \\ 0 \end{pmatrix}$$

[0035] On cherche U_1 et U_2 sous la forme $u_x = U_x \cdot \cos(\omega \cdot t)$. Il vient alors :

$$\begin{pmatrix} U_1 \\ U_2 \end{pmatrix} = \frac{F_0}{(K_1 + K_2 - \omega^2 M_1)(K_2 - \omega^2 M_2) - K_2^2} \begin{pmatrix} K_2 - \omega^2 M_2 \\ K_2 \end{pmatrix}$$

[0036] Il suffit donc, pour annuler le déplacement U_1 à la fréquence $\omega_0/2\pi$ sur ce système simple, de choisir M_2 et K_2 tels que :

$$\sqrt{K_2 / M_2} = \omega_0$$

[0037] Dans le cas du porte-injecteur, il convient donc, comme expliqué dans la description de l'invention, de caler $1/2\pi\sqrt{K_2/M_2}$ sur la fréquence propre de traction-compression (environ 4000 Hz sur les injecteurs connus), pénalisante pour le bruit.

[0038] Lorsque le type de fixation utilisé pour le montage des portes-injecteurs implique plusieurs batteurs dont chacun est à caler sur une autre fréquence propre, il y a superposition des systèmes décrits ci avant.

[0039] Le dispositif de l'invention permet de réduire les amplitudes vibratoires du système de fixation aux fréquences de traction-compression de chacun des portes-injecteurs et de diminuer ainsi le niveau de bruit rayonné par le ou les portes-injecteurs par voie aérienne, ainsi que l'excitation vibratoire imposée à la partie haute du moteur par voie solide.

[0040] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description ci-après d'un mode de réalisation de l'invention. La description est faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente le principe du batteur axial à un degré de liberté appliqué à une masse oscillante,
- la figure 2 montre l'implantation d'un batteur dans une fourchette destinée au montage d'un porte-injecteur,
- la figure 3 montre les implantations de batteurs dans une bride symétrique destinée au montage d'un porte-injecteur,
- la figure 4 montre les implantations de batteurs dans une bride double destinée au montage d'un porte-injecteur,
- la figure 5 montre les implantations de batteurs dans une bride à trois points destinée au montage d'un porte-injecteur, et
- la figure 6 montre une pièce unique apte à vibrer et destinée à remplacer le système masse et ressort.

[0041] La figure 1 représente le principe de la présente invention selon lequel un élément de fixation ayant la masse M_1 et la raideur K_1 , qui est soumis à un effort $F(\omega)$, est pourvu d'un batteur simple ayant la masse M_2 et la raideur K_2

dont le comportement oscillatoire ou vibratoires se superpose à celui de l'élément de fixation. Les deux éléments, l'élément de fixation et le batteur, sont donc reliés l'un à l'autre de manière additionnelle, et chacun de ces deux systèmes est soumis à des déplacements de même orientation représentés par les flèches u_1 et u_2 .

[0042] La figure 2 représente l'implantation d'un batteur sur un élément de fixation suivant un mode de réalisation de l'invention. La figure 2 montre une fourchette 1 fixant un porte-injecteur 2 sur un moteur à combustion interne 3. La fourchette 1 est fixée sur le moteur 3 à l'aide d'un boulon 4 en passant par un orifice 5 pratiqué dans la fourchette 1.

[0043] Aux deux extrémités 6 et 7 de la fourchette 1, extrémités destinées à être en appui sur le porte-injecteur 2, sont implantés des batteurs B dont un est représenté schématiquement en haut de la figure 2. Ce batteur comprend une masse M et deux ressorts R1, R2 dont le ressort supérieur R1 a une raideur K/n et le ressort inférieur R2 a une raideur $(n-1) \times K/n$.

[0044] La figure 3 montre schématiquement une bride 11 en une vue axiale et en une vue latérale. Sur la vue axiale, on voit d'une part deux orifices 12, 13 pour la fixation de la bride et d'autre part deux emplacements 14, 15 pour l'implantation de batteurs. La bride en vue latérale montre l'implantation de l'un des batteurs B.

[0045] La figure 4 montre schématiquement une bride double 21 en une vue en perspective avec deux porte-injecteurs 22, 23. La bride double 21 est fixée sur un moteur à combustion interne 3A à l'aide d'une vis 24 passant par un trou 25 pratiqué dans la bride. La bride double 21 comprend six implantations de batteurs B, c'est-à-dire trois pour chaque porte-injecteur. Les implantations sont indiquées par des cercles dessinés en trait plein ou traits interrompus.

[0046] La figure 5 montre schématiquement une bride à trois points 31 en une vue en perspective avec un porte-injecteur 32. La bride à trois points 31 est fixée sur un moteur à combustion interne 3B à l'aide de trois vis 33 à 35 passant par des trous pratiqués dans la bride, mais cachés sur la figure 5 par des rondelles posées sous les têtes des vis. La bride à trois points 31 comprend trois implantations de batteurs B. Les implantations sont indiquées par des cercles.

[0047] La figure 6 montre une variante de la fixation selon l'invention selon laquelle une pièce unique 41 apte à vibrer est destinée à remplacer le système masse et ressort. Un batteur B est implanté dans une de deux extrémités 42, 43 de la pièce unique 41. Dans la réalisation représentée sur la figure 6, le batteur B est implanté dans l'extrémité 42.

Revendications

1. Dispositif de fixation pour le montage d'un porte-injecteur (2), source de vibrations, sur un moteur à combustion interne, susceptible de recevoir et de transmettre les vibrations, à l'aide d'un élément de fixation (1),
caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de compensation (B) des vibrations réalisés sous la forme d'un premier élément (M) formant une masse mobile et au moins un second éléments (R1) formant un ressort liant la masse mobile (M) à l'élément de fixation (1).
2. Dispositif de fixation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de compensation (B) sont conformés pour amortir des vibrations axiales.
3. Dispositif de fixation selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les seconds éléments (R1, R2) sont formés par des ressorts hélicoïdaux.
4. Dispositif de fixation selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les seconds éléments (R1, R2) sont formés par des ressorts de Belleville.
5. Dispositif de fixation selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les seconds éléments (R1, R2) sont formés par des ressorts élastomères.
6. Dispositif de fixation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier élément (M) formant une masse mobile et un second élément unique (R1) sont formés par une pièce unique apte à vibrer.
7. Moteur à combustion interne, à injection, comprenant au moins un injecteur de carburant monté sur une culasse du moteur, **caractérisé en ce qu'il** comprend un dispositif de fixation selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

Claims

1. Fixing device, for mounting an injector-holder (2), that is a source of vibration, on an internal combustion engine, capable of receiving and of transmitting vibration, using a fixing element (1),
characterized in that

it comprises vibration-compensating means (B) produced in the form of a first element (M) that forms a moving mass and at least one spring-forming second element (R1) connecting the moving mass (M) to the fixing element (1).

- 5 **2.** Fixing device according to Claim 1, **characterized in that** the compensating means (B) are configured to damp axial vibration.
- 3.** Fixing device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the second elements (R1, R2) are formed by helical springs.
- 10 **4.** Fixing device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the second element (R1, R2) are formed by Belleville springs.
- 5.** Fixing device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the second elements (R1, R2) are formed by elastomer springs.
- 15 **6.** Fixing device according to Claim 1, **characterized in that** the first element (M) that forms a moving mass and a single second element (R1) are formed of a single component capable of vibrating.
- 20 **7.** Fuel-injected internal combustion engine comprising at least one fuel injector mounted on a cylinder head of the engine, **characterized in that** it comprises a fixing device according to any one of Claims 1 to 6.

Patentansprüche

- 25 **1.** Befestigungsvorrichtung für die Montage mit Hilfe eines Befestigungselements (1) eines eine Quelle für Vibrationen darstellenden Einspritzventilträgers (2) an einer Brennkraftmaschine, die die Vibrationen aufnehmen und abgeben kann,
 dadurch gekennzeichnet, dass sie Mittel (B) zur Kompensation der Vibrationen enthält, die in Form eines eine bewegliche Masse bildenden Elements (M) und wenigstens eines zweiten Elements (R1), das eine die bewegliche
 30 Masse (M) mit dem Befestigungselement (1) verbindende Feder bildet, verwirklicht sind.
- 2.** Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kompensationsmittel (B) dazu ausgelegt sind, axiale Vibrationen zu dämpfen.
- 35 **3.** Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Elemente (R1, R2) durch Schraubenfedern gebildet sind.
- 4.** Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Elemente (R1, R2) durch Tellerfedern gebildet sind.
- 40 **5.** Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Elemente (R1, R2) durch elastomere Federn gebildet sind.
- 6.** Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Element (M), das eine bewegliche Masse bildet, und ein einziges zweites Element (R1) durch ein einziges Teil gebildet sind, das schwingen
 45 kann.
- 7.** Einspritz-Brennkraftmaschine, die wenigstens eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung enthält, die an einem Maschinenzylinderkopf montiert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 enthält.
 50

FIG. 1

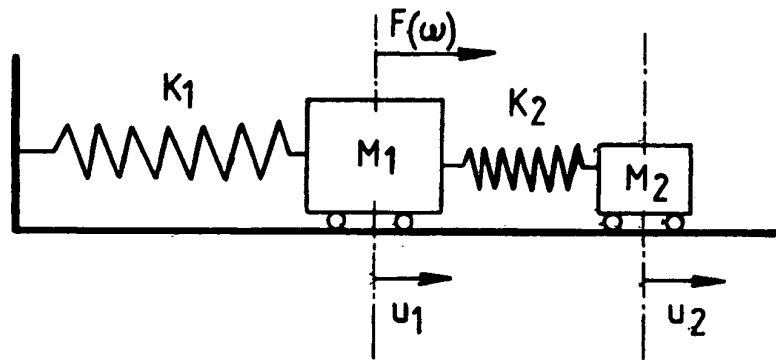


FIG. 2

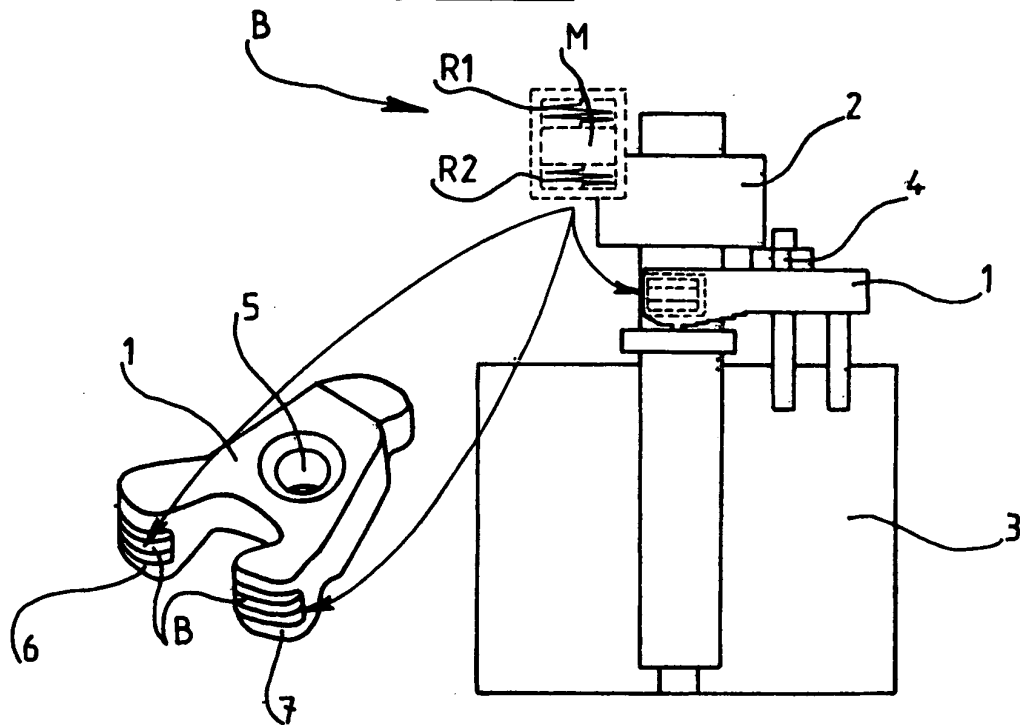


FIG. 3

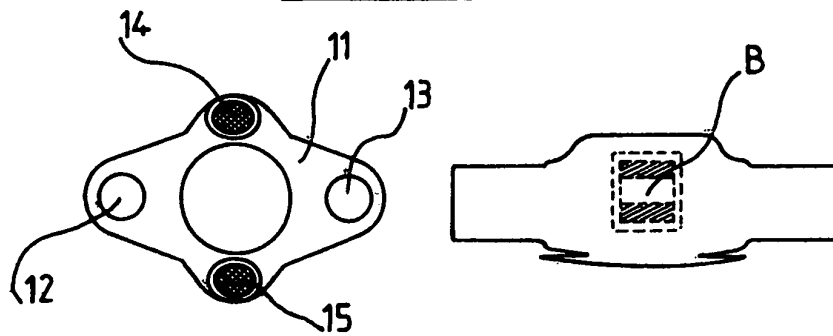


FIG. 4

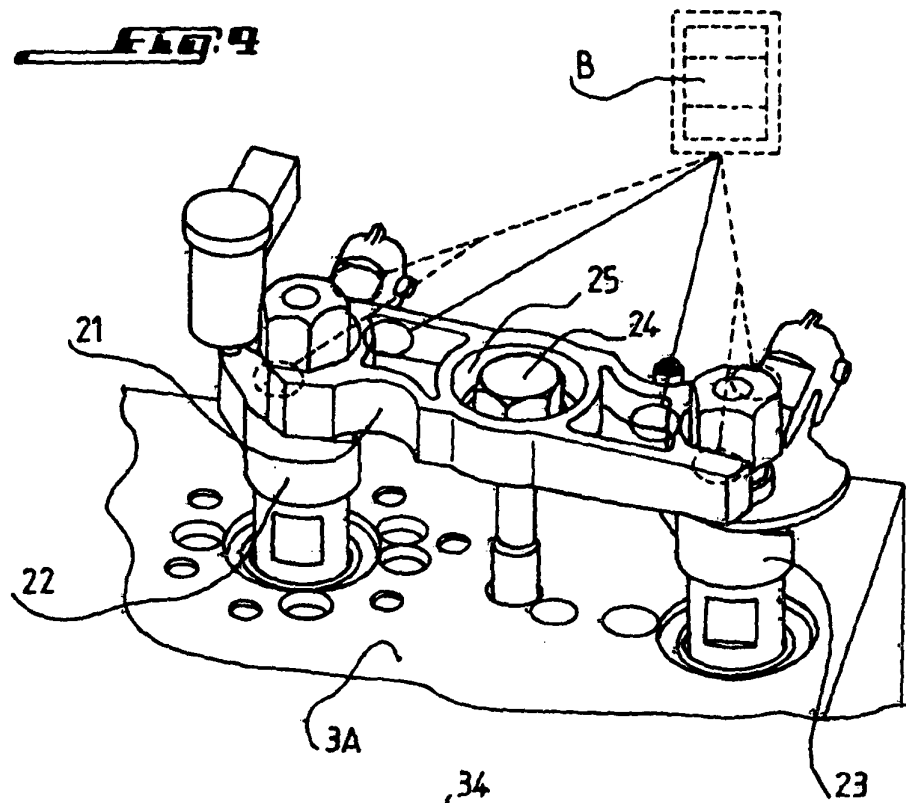


FIG. 5

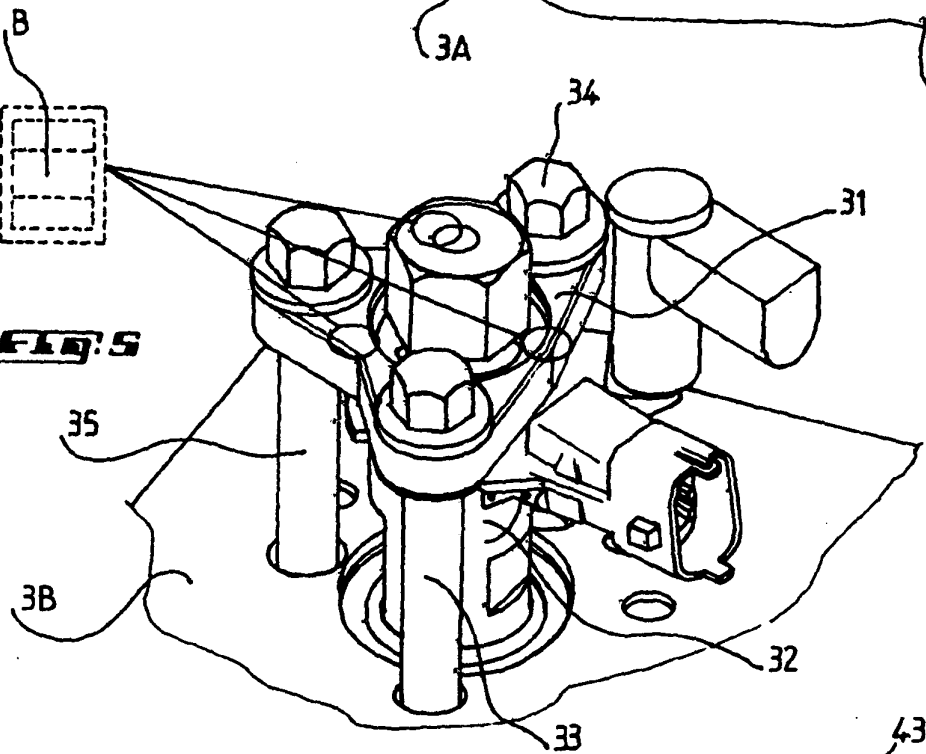
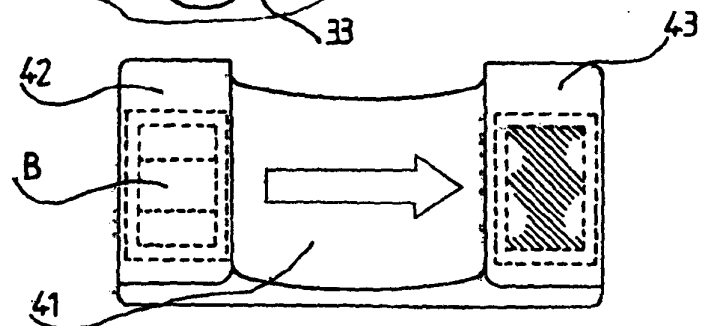


FIG. 6



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2756872 A [0001]
- US 6382532 A [0010]