

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 647 705 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
19.04.2006 Bulletin 2006/16

(51) Int Cl.:
F02M 61/16 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05300716.7**

(22) Date de dépôt: **05.09.2005**

(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**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(30) Priorité: **30.09.2004 FR 0410339**

(71) Demandeur: **Peugeot Citroen Automobiles S.A.**
78140 Vélizy Villacoublay (FR)

(72) Inventeur: **Peronnet, Cyril**
92250, La Garenne Colombes (FR)

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

(54) Dispositif d'injection à rayonnement acoustique réduit

(57) L'invention concerne un dispositif d'injection de carburant dans un cylindre de véhicule automobile, ce dispositif comprenant un porte-injecteur (10) de forme générale allongée suivant une direction axiale et traversé par une lumière axiale, et un organe d'injection (20) rigidement fixé dans la lumière, cet organe comprenant un orifice de passage du carburant injecté dans le cylindre, un élément sélectivement mobile entre une position d'obturation de l'orifice et une position de dégagement de l'orifice, et des moyens d'actionnement pour déplacer l'élément mobile entre ses positions d'obturation et de dégagement.

Selon l'invention, le dispositif comprend des premiers moyens d'amortissement (30) pour réduire l'amplitude de l'excitation axiale du porte-injecteur (10) résultant des mouvements de l'élément mobile et/ou de l'action des moyens d'actionnement, à au moins une première fréquence prédéterminée.

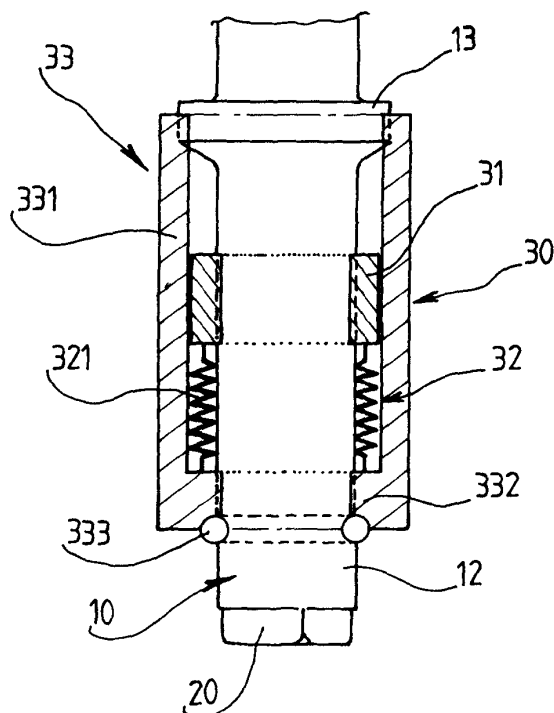


FIG. 3

EP 1 647 705 A1

Description

[0001] L'invention concerne en général un dispositif d'injection de carburant dans un cylindre de moteur thermique de véhicule automobile.

[0002] Plus précisément, l'invention concerne un dispositif d'injection de carburant dans un cylindre de véhicule automobile, ce dispositif comprenant un porte-injecteur de forme générale allongée suivant une direction axiale et traversé par une lumière axiale, et un organe d'injection rigidement fixé dans la lumière, cet organe comprenant un orifice de passage du carburant injecté dans le cylindre, un élément sélectivement mobile entre une position d'obturation de l'orifice et une position de dégagement de l'orifice, et des moyens d'actionnement pour déplacer l'élément mobile entre ses positions d'obturation et de dégagement.

[0003] Des dispositifs de ce type sont connus de l'art antérieur, et émettent des bruits dus au déplacement de l'élément mobile et/ou à l'action des moyens d'actionnement.

[0004] Ces bruits sont de plus en plus marqués dans les nouveaux véhicules automobiles. En effet, les constructeurs automobiles cherchent à maîtriser les quantités de carburant injectées, dans le but de réduire les émissions de gaz nocifs ou de réduire la consommation de carburant. Ceci se traduit par des mouvements de l'organe mobile de plus en plus rapides et fréquents, et en conséquence par des sollicitations plus fréquentes des moyens d'actionnements.

[0005] Dans ce contexte, la présente invention a pour but de pallier les défauts mentionnés ci-dessus et de proposer un dispositif d'injection plus silencieux.

[0006] A cette fin, le dispositif de l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisé en ce qu'il comprend au moins des premiers moyens d'amortissement pour réduire l'amplitude des vibrations axiales du porte-injecteur résultant des mouvements de l'élément mobile et/ou de l'action des moyens d'actionnement, à au moins une première fréquence prédéterminée.

[0007] Le dispositif de l'invention peut également présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes.

- Les premiers moyens d'amortissement peuvent comprendre une première masse mobile axialement et des premiers moyens élastiques liant la première masse au porte-injecteur aptes à se détendre et se comprimer axialement.
- Le porte-injecteur peut présenter au moins une portion sensiblement cylindrique, la première masse présentant la forme d'un anneau entourant ladite portion cylindrique.
- Les premiers moyens élastiques peuvent comprendre un premier organe élastique liant la première masse au porte-injecteur, cet organe étant disposé d'un premier côté axial de la première masse.
- Les premiers moyens élastiques peuvent comprendre en outre un second organe élastique liant la première masse au porte-injecteur, cet organe étant disposé d'un second côté axial de la première masse opposé au premier.
- Le premier organe élastique peut être un ressort hélicoïdal enroulé autour de la portion cylindrique, ou un ressort cylindrique enfilé autour de la portion cylindrique, ou être constitué d'une ou plusieurs rondelles élastiques, ou encore être constitué d'une pluralité de ressorts hélicoïdaux axiaux disposés à la périphérie de la portion cylindrique.
- Les premiers moyens d'amortissement peuvent comprendre un fourreau de protection cylindrique entourant la première masse et rigidement fixé sur le porte-injecteur.
- Le dispositif peut comprendre des seconds moyens d'amortissement pour réduire l'amplitude des vibrations axiales du porte-injecteur à au moins une seconde fréquence prédéterminée, les seconds moyens comprenant une seconde masse mobile axialement et des seconds moyens élastiques liant la seconde masse au porte-injecteur aptes à se détendre et se comprimer axialement.
- Le dispositif peut comprendre une bague rigidement fixée sur la portion cylindrique du porte-injecteur, les premiers moyens élastiques étant liés à cette bague et s'étendant d'un premier côté axial de celle-ci, les seconds moyens élastiques étant liés à cette bague et s'étendant d'un second côté axial de celle-ci opposé au premier côté.
- Les premiers et seconds moyens élastiques peuvent être coaxiaux à la portion cylindrique, les premiers moyens élastiques s'étendant à l'intérieur des seconds moyens élastiques.

[0008] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-dessous, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux figures annexées, parmi lesquelles :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un dispositif d'injection selon l'art antérieur, avec un arraché pour laisser apparaître la structure interne du dispositif,
- la figure 2 est une vue de côté d'un dispositif d'injection selon l'invention, montrant l'implantation des moyens d'amortissement permettant de réduire l'amplitude des vibrations axiales du porte-injecteur,
- la figure 3 est une vue agrandie d'une partie de la figure 2, une moitié du fourreau de protection n'étant pas représentée pour laisser apparaître un premier mode de réalisation des moyens d'amortissement,
- la figure 4 est une vue similaire à celle de la figure 3, illustrant un second mode de réalisation des moyens d'amortissement,

- la figure 5 est une vue similaire à celle de la figure 3, illustrant une variante de réalisation dans laquelle le dispositif est dépourvu de fourreau,
- la figure 6 est une vue similaire à celle de la figure 4, illustrant une variante de réalisation dans laquelle le dispositif est dépourvu de fourreau,
- 5 - la figure 7 est une vue similaire à celle de la figure 5, illustrant un troisième mode de réalisation des moyens d'amortissement,
- la figure 8 est une vue similaire à celle de la figure 5, illustrant un quatrième mode de réalisation des moyens d'amortissement,
- la figure 9 est une vue similaire à celle de la figure 2, montrant l'implantation des moyens d'amortissement de la figure 8,
- 10 - la figure 10 est une vue agrandie d'une partie de la figure 9, montrant une variante d'implantation des moyens d'amortissement
- les figures 11A et 11B montrent différents types d'organes élastiques aptes à être utilisés dans les quatre modes de réalisation des moyens d'amortissement, et
- 15 - la figure 12 est un schéma simplifié illustrant le principe de fonctionnement des moyens d'amortissement.

[0009] Le dispositif d'injection représenté sur la figure 1 a pour fonction d'injecter périodiquement une quantité de carburant prédéterminée dans un cylindre d'un moteur thermique de véhicule automobile.

20 **[0010]** Ce dispositif comprend un porte-injecteur 10 de forme générale allongée suivant une direction axiale X-X' et traversé par une lumière axiale 11, et un organe d'injection 20 rigidement fixé dans la lumière 11.

[0011] Le porte injecteur 10 présente typiquement une portion cylindrique 12 d'axe X-X', et une collerette 13 ménagée autour d'une partie intermédiaire de la portion cylindrique 12 et faisant saillie radialement vers l'extérieur. La lumière 11 traverse la portion cylindrique 12 sur toute sa longueur et est délimitée par une face radiale interne de ladite portion.

25 **[0012]** Cette face interne comprend par exemple du côté supérieur un tronçon supérieur 121 cylindrique de diamètre relativement plus grand portant un filetage interne, et du côté inférieur un tronçon inférieur 122 cylindrique de diamètre relativement plus petit, ces deux tronçons étant séparés par un épaulement 123.

[0013] Le porte-injecteur 10 est rigidement fixé dans un orifice de la culasse du moteur, par exemple à l'aide d'un filetage externe (non représenté) ménagé sur une partie de la longueur axiale de la portion cylindrique 12 ou par une bride vissée dans la culasse et prenant appui sur la collerette 13.

30 **[0014]** L'organe d'injection 20 comprend par exemple un corps d'injecteur 21 pourvu d'une partie inférieure présentant une forme complémentaire de celle de la lumière 11 et engagé dans celle-ci, cette partie portant un filetage externe coopérant avec le filetage interne du tronçon supérieur 121 pour fixer rigidement l'organe d'injection 20 au porte-injecteur 10.

35 **[0015]** Le corps d'injecteur 21 présente une forme allongée axialement, et comprend une entrée de carburant sous pression 211 ménagée d'un côté supérieur, un orifice de passage du carburant 212 ménagé une extrémité inférieure du corps, et un canal interne 213 permettant au carburant de circuler de l'entrée 211 à l'orifice de passage 212.

[0016] L'organe d'injection 20 comprend encore un élément 22 sélectivement mobile entre une position d'obturation de l'orifice 212 et une position de dégagement de l'orifice 212, et des moyens d'actionnement 23 pour déplacer l'élément mobile 22 entre ses positions d'obturation et de dégagement.

40 **[0017]** L'élément mobile 22 présente généralement la forme d'une aiguille axiale, disposée dans le canal interne 213, pourvue d'une partie d'extrémité engagée dans l'orifice 212 et d'une partie d'obturation 221 venant, en position d'obturation de l'orifice 212, en appui sur un siège ménagé dans le canal interne 213.

[0018] L'organe d'injection 20 comprend encore un ressort de rappel 24 sollicitant l'élément mobile 22 axialement vers l'extrémité inférieure du corps 21, de telle sorte que la partie d'obturation 221 soit sollicitée contre le siège.

45 **[0019]** En position d'obturation de l'organe mobile 22, la circulation du carburant de l'entrée à l'orifice 212 est interrompue.

[0020] Les moyens d'actionnement 23 déplacent l'élément mobile 22 à l'encontre de la force de rappel du ressort 24 de sa position d'obturation à sa position de dégagement, le carburant arrivant sous pression à l'entrée 211 étant alors projeté vers le cylindre à travers l'orifice.

50 **[0021]** Les moyens d'actionnement 23 peuvent prendre différentes formes.

[0022] Dans le cas d'un injecteur pour moteur Diesel, ces moyens peuvent être par exemple un actionneur piézo-électrique constitué d'un empilement de fines couches de cristaux piézo-électriques dont les dimensions varient en fonction de la tension appliquée aux cristaux. Cette propriété est utilisée pour ouvrir une vanne permettant de déplacer hydrauliquement l'aiguille.

55 **[0023]** Dans le cas d'un injecteur pour moteur à essence, ces moyens peuvent être constitués par exemple par un solénoïde, comprenant un noyau magnétique solidaire de l'aiguille, déplacé axialement au centre d'une bobine électro-magnétique.

[0024] Ces actionneurs sont pilotés par un dispositif électronique adapté.

[0025] Les mouvements de l'actionneur piézo-électrique et/ou les chocs répétés de l'aiguille sur son siège, selon les cas, constitue un phénomène exciteur créant des vibrations qui se propagent dans le corps d'injecteur 21 et le porte-injecteur 10.

[0026] La réponse dynamique du porte-injecteur à cette excitation rend celui-ci émissif d'ondes sonores. Par ailleurs, du fait que le porte-injecteur est fixé rigidement à la culasse, la réponse dynamique du porte-injecteur peut constituer un phénomène exciteur pour cette culasse, celle-ci devenant à son tour émissive.

[0027] Il a été mis en évidence que le bruit émis par le porte-injecteur est dû principalement à une déformation axiale de celui-ci de type traction compression, le porte injecteur subissant alternativement une contrainte de compression axiale et une contrainte d'extension axiale. Cette déformation correspond à un mode propre de vibration du porte-injecteur de fréquence propre située autour par exemple de 4000 Hertz, ce mode propre étant fortement sollicité par les excitations venant de l'actionneur et/ou des mouvements d'aiguille.

[0028] Selon l'invention, le dispositif comprend au moins des premiers moyens d'amortissement 30 pour réduire l'amplitude de l'excitation axiale du porte-injecteur 10 résultant des mouvements de l'élément mobile 22 et/ou de l'action des moyens d'actionnement 23, à au moins une première fréquence prédéterminée F1.

[0029] Cette première fréquence F1 est choisie égale à la fréquence propre du porte-injecteur 10 située autour de 4000 Hertz.

[0030] Comme on le voit sur la figure 3, les premiers moyens d'amortissement 30 comprennent une première masse 31 mobile axialement, des premiers moyens élastiques 32 liant la première masse 31 au porte-injecteur 10, ces moyens étant aptes à se détendre et se comprimer axialement et présentant une raideur globale K. Les premiers moyens d'amortissement comprennent en outre un fourreau de protection 33 rigidement fixé sur la portion cylindrique 12.

[0031] La première masse 31 présente une masse M1.

[0032] La raideur globale K et la première masse M1 sont choisies de façon à vérifier l'équation suivante :

$$(\sqrt{K/M1}) / (2\pi) = F1$$

[0033] La figure 2 montre que ces moyens sont implantés le long de la portion cylindrique 12 du porte-injecteur 10 entre la collerette 13 et une extrémité inférieure du porte-injecteur.

[0034] La première masse 31 présente la forme d'une bague cylindrique entourant la portion cylindrique 12.

[0035] On voit sur la figure 3 que le fourreau 33 comprend une paroi radiale cylindrique 331 coaxiale à la portion cylindrique 12 et entourant la première masse 31, et un fond 332 annulaire perpendiculaire à la direction axiale fermant le fourreau 33 d'un côté inférieur.

[0036] Le côté supérieur du fourreau 33 est ouvert et est en appui sur la collerette 13. La portion cylindrique 12 s'étend sur toute la longueur du fourreau et traverse le fond 332 en son centre. Un joint torique 333 est rigidement fixé autour de la portion cylindrique 12, d'un côté inférieur du fond 332, le fourreau 33 étant encastré axialement entre le joint torique 333 et la collerette 13.

[0037] La première masse 31 se déplace dans l'espace annulaire entre la portion cylindrique 12 et le fourreau 33.

[0038] Dans un premier mode de réalisation, correspondant à la figure 3, les premiers moyens élastiques 32 comprennent un premier organe élastique 321 liant la première masse 31 au fond du fourreau 33, cet organe étant disposé d'un côté axial inférieur de la première masse 31.

[0039] Dans ce cas, la raideur de ce premier organe élastique 321 correspond à la raideur globale K.

[0040] Le premier organe élastique peut être de plusieurs types différents.

[0041] Le premier organe élastique 321 peut être un ressort hélicoïdal enroulé autour de la portion cylindrique, dont une extrémité est rigidement fixée à la première masse 31 et l'autre au fond 332.

[0042] Le premier organe élastique 321 peut également être un ressort cylindrique enfilé autour de la portion cylindrique 12 fixés par ses deux bords libres circulaires opposés à la première masse 31 et au fond 332.

[0043] Le premier organe élastique 321 peut être encore constitué d'une ou plusieurs rondelles élastiques 323 dite Belleville, enfilées en série les unes derrière les autres sur la portion cylindrique 12, comme le montre la figure 11A.

[0044] Ces rondelles présentent chacune une forme tronconique délimitée par une petite base circulaire et une grande base circulaire, chaque rondelle étant de préférence montée de façon à ce que sa grande base repose contre la grande base d'une rondelle voisine, et sa petite base contre la petite base de l'autre rondelle voisine.

[0045] Le premier organe élastique 321 peut également être constitué d'une pluralité de ressorts hélicoïdaux axiaux 324 de petit diamètre relativement au diamètre de la portion cylindrique 12, disposés en cercle autour de la portion cylindrique 12, comme représenté sur la figure 12B.

[0046] Chaque petit ressort 324 est par exemple fixé d'un côté sur une bague 324 solidaire du porte-injecteur 10 et d'un côté opposé sur la masse 31.

[0047] Dans un second mode de réalisation, correspondant à la figure 4, les premiers moyens élastiques 32 com-

prennent, en plus du premier organe élastique 321, un second organe élastique 322 liant lui aussi la première masse 31 au porte-injecteur 10.

[0048] Cet organe est disposé d'un côté axial supérieur de la première masse 31 et lie la première masse 31 à la collerette 13.

5 **[0049]** Dans ce cas, les raideurs respectives K1 et K2 des premier et second organes élastiques 31 et 32 sont choisies de façon à ce que $K1 + K2 = K$.

[0050] K1 et K2 peuvent être choisies librement, par exemple tels que $K1 = (n-1)K/n$ et $K2 = K/n$.

[0051] Dans une variante de réalisation représentée sur les figures 5 et 6, on voit que les premiers moyens d'amortissement 30 peuvent ne pas comprendre de fourreau 33.

10 **[0052]** Ils comprennent dans ce cas une bague 34 rigidement fixée sur la portion cylindrique 12 du porte-injecteur 10, d'un côté inférieur de la première masse 31, le premier organe élastique 321 liant cette bague 34 à la première masse 31.

[0053] La bague 34 est fixée par exemple par une vis coopérant avec un trou fileté ménagé le porte-injecteur 10.

[0054] Dans une troisième variante de réalisation représentée sur la figure 7, le dispositif d'injection comprend, outre les premier moyens d'amortissement 30, des seconds moyens d'amortissement 50 pour réduire l'amplitude de l'excitation axiale du porte-injecteur 10 à une seconde fréquence prédéterminée F2.

15 **[0055]** Les seconds moyens 50 comprennent une seconde masse 51 mobile axialement et des seconds moyens élastiques 52 liant la seconde masse 51 au porte-injecteur 10, ces moyens étant aptes à se détendre et se comprimer axialement.

20 **[0056]** La première masse 31 est disposée d'un premier côté axial supérieur de la bague 34, les premiers moyens élastiques 32 étant liés à la bague 34 et s'étendant du côté supérieur de celle-ci.

[0057] La seconde masse 51 est disposée d'un second côté axial inférieur de la bague 34, les seconds moyens élastiques 52 étant liés à la bague 34 et s'étendant du côté inférieur de celle-ci.

[0058] Les première et seconde masses et les raideurs des premiers et seconds moyens élastiques sont choisies de façon à permettre l'amortissement de deux fréquences propres différentes.

25 **[0059]** Dans un quatrième mode de réalisation représenté sur la figure 9, le dispositif d'injection comprend comme précédemment des premiers et seconds moyens d'amortissement 30 et 50, mais les première et seconde masses 31 et 51 sont disposées du même côté axial de la bague 34.

[0060] A cet effet, les seconds moyens élastiques 52 sont coaxiaux aux premiers moyens élastiques 32, et les seconds moyens élastiques 52 s'étendent à l'intérieur des premiers moyens élastiques 32.

30 **[0061]** La première masse 31 débat le long d'un tronçon du porte-injecteur 10 relativement plus éloigné de la bague 34, et la seconde masse 51 débat le long d'un tronçon du porte-injecteur 10 relativement plus proche de la bague 34.

[0062] Ici encore, les première et seconde masses et les raideurs des premiers et seconds moyens élastiques sont choisies de façon à permettre l'amortissement de deux modes propres de fréquences différentes.

35 **[0063]** On notera que dans ce quatrième mode de réalisation il est possible de disposer d'autres masses du côté inférieur de la bague 34, par exemple des troisième et quatrième masses 61/62 liés à la bague 34 respectivement par des troisièmes moyens élastiques et par des quatrièmes moyens élastiques disposés à l'intérieur des troisièmes moyens élastiques.

[0064] On peut ainsi amortir quatre modes propres de fréquences différentes.

40 **[0065]** Il est possible de généraliser ce principe et de prévoir d'un même côté de la bague 34 trois masses ou plus réparties le long du porte-injecteur, liées à cette même bague par des moyens élastiques disposés les uns dans les autres.

[0066] Le nombre de masses qu'il est possible de mettre en oeuvre est toutefois limité par des contraintes d'implantation le long du porte-outil (diamètre et longueur libre disponible) et dans l'environnement de celui-ci.

45 **[0067]** On notera encore qu'il est possible d'implanter le ou les dispositifs d'amortissement en tous points le long du porte-injecteur. Sur les figures 2 à 9, ils ont été représentés sur la partie inférieure de celui-ci, à un endroit où l'espace disponible est important. Ils peuvent également être disposés en haut de celui-ci, au niveau des moyens d'actionnement, comme le montre la figure 10.

[0068] Dans une variante de réalisation non représentée, le dispositif d'injection peut comporter plusieurs bagues 34 réparties le long de la portion cylindrique 12 du porte-injecteur 10, une ou plusieurs masses étant liées par des moyens élastiques à chaque bague 34. On démultiplie ainsi le nombre de masses mises en jeu, et le nombre de modes propres du porte-injecteur qui peuvent être amortis.

[0069] La figure 12 illustre de façon schématique le principe de fonctionnement des moyens d'amortissement.

[0070] Le porte-injecteur est assimilé à une masse M, monté sur un ressort de raideur k, et soumis à une force périodique $F = F_0 \cos(\omega t)$ représentant l'excitation axiale résultant de l'action des moyens d'actionnement 23 et/ou du déplacement de l'élément mobile 22.

55 **[0071]** Ce système possède un mode propre à une fréquence de $(\sqrt{k/M})/(2\pi) = F1$.

[0072] Les moyens d'amortissement, dans le cas où ils comprennent une masse unique, peuvent être assimilés à une masse M1 liée à la masse M par un ressort de raideur K.

[0073] Les deux masses M et M1 sont libres de se déplacer axialement.

EP 1 647 705 A1

[0074] On choisit K et M1 de façon à annuler le déplacement de la masse M quand celle-ci est soumise à une excitation de fréquence ω égale à la fréquence propre F1.

[0075] On note u et u1 les déplacements axiaux respectifs des masses M et M1, ces déplacements s'expriment sous la forme :

$$u = U \cos(\omega t)$$

et

$$u1 = U1 \cos(\omega t)$$

[0076] En appliquant le principe fondamental de la dynamique aux masses M et M1, il vient :

$$U = F0 (K1 - \omega^2 M1) / ((k+K - \omega^2 M) (K - \omega^2 M1) - K^2)$$

et

$$U1 = F0 K / ((k+K - \omega^2 M) (K - \omega^2 M1) - K^2)$$

[0077] Il suffit donc, pour annuler U, de choisir K et M1 tels que $\sqrt{K/M1} = \omega$.

[0078] Le dispositif d'injection décrit ci-dessus présente de multiples avantages.

[0079] Il comprend des moyens d'amortissement permettant de réduire l'amplitude des vibrations axiales du porte-injecteur à au moins une fréquence propre responsable du rayonnement acoustique du porte-injecteur.

[0080] De ce fait, l'excitation que le porte-injecteur va imposer à son tour à la culasse va être réduite elle aussi, ce qui permet de diminuer le rayonnement acoustique de la culasse et des pièces avoisinantes.

[0081] La meilleure maîtrise du rayonnement acoustique du porte-injecteur permet d'augmenter la fréquence et la rapidité des mouvements d'aiguilles et d'actionneurs, sans augmenter le niveau sonore perçu par les passagers du véhicule, et donne donc plus de liberté pour piloter l'injection dans les cylindres du moteur thermique, en fonction d'objectifs de réduction de la consommation de carburant ou de réduction des émissions gazeuses polluantes.

[0082] Le dispositif peut comprendre plusieurs moyens d'amortissement, permettant d'amortir les vibrations de plusieurs modes propres de fréquences différentes.

[0083] On peut ainsi disposer deux masses du même côté d'une bague, liées à cette bague par des organes élastiques disposés l'un dans l'autre. Cette disposition peut être étendue à trois masses ou plus, disposées du même côté de la bague, liées à cette bague par des organes élastiques disposés les uns dans les autres.

[0084] On peut aussi disposer des masses de deux côtés opposés d'une même bague, de façon à lier deux, quatre, six masses ou plus à la même bague.

[0085] On peut encore disposer plusieurs bagues le long du porte-injecteur, une ou plusieurs masses étant liées à chaque bague par des organes élastiques.

[0086] Le nombre de masses qu'il est possible de mettre en oeuvre, et donc le nombre de modes propres qu'il est possible d'amortir, est limité par des contraintes d'implantation le long du porte-injecteur ou d'encombrement par rapport à l'environnement de celui-ci.

[0087] De multiples types d'organes élastiques peuvent être utilisés dans les moyens d'amortissement, en fonction de la raideur recherchée et de l'espace disponible.

[0088] On peut envisager d'utiliser une masse mobile reliée au corps du porte-injecteur par un organe élastique du type élastomère ou viscoélastique travaillant en cisaillement lors du déplacement de la masse.

[0089] Il est également possible de modifier la masse déplacée et la raideur de l'organe élastique, en gardant un rapport prédéterminé entre elles, pour s'adapter à l'espace disponible le long d'un porte-injecteur.

[0090] Les moyens mis en oeuvre pour obtenir l'amortissement sont à la fois simples et peu coûteux.

[0091] Ils peuvent être protégés par un fourreau cylindrique rapporté sur le porte-injecteur ou rester non protégés. Le fourreau peut également être intégré au porte-injecteur.

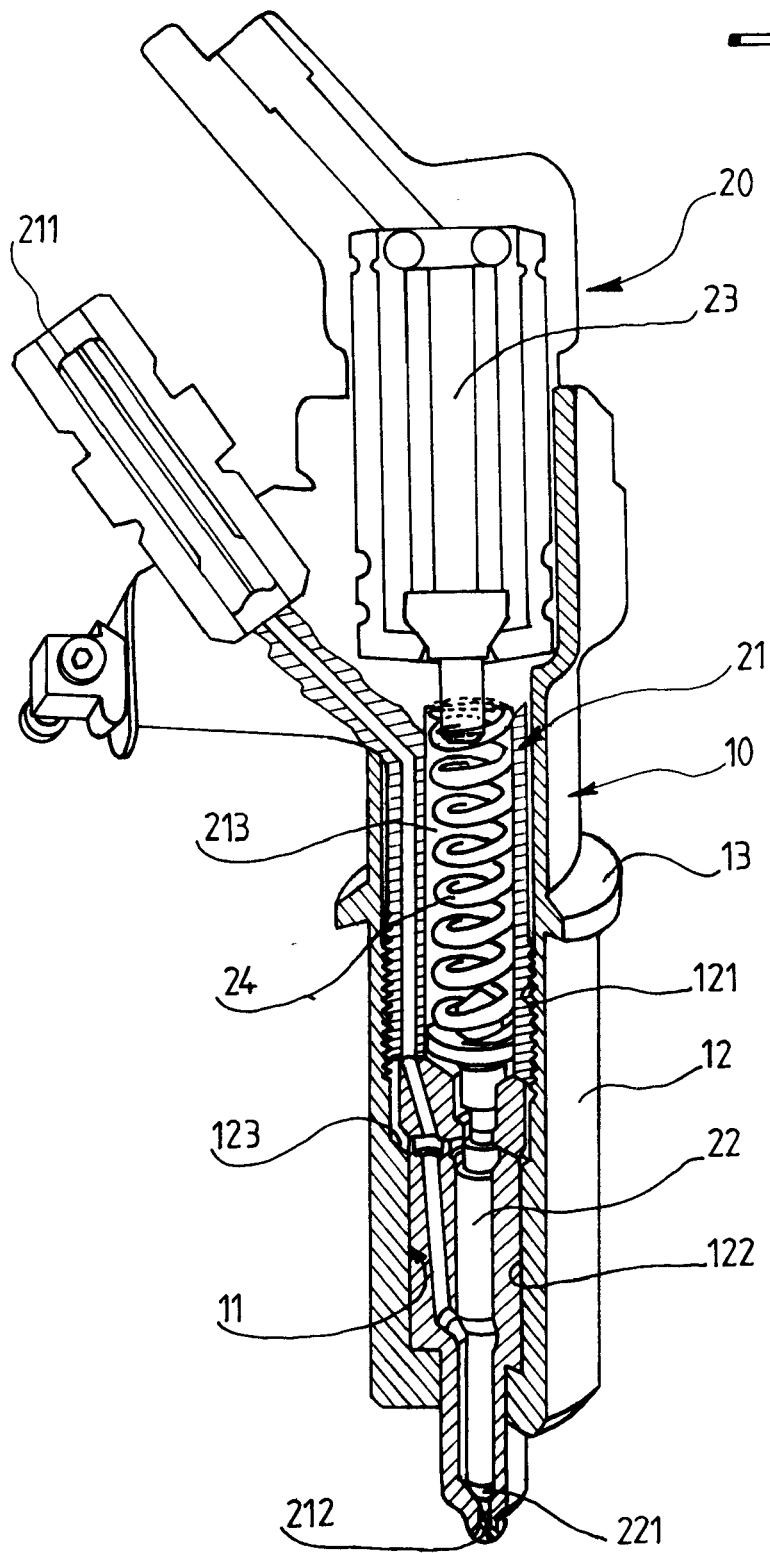
[0092] On notera que l'invention s'applique à tous les types de dispositifs d'injection, indépendamment de la nature de l'élément mobile d'obturation de l'orifice d'injection et de la nature des moyens d'actionnement.

[0093] L'invention s'applique également quelle que soit la partie du moteur sur laquelle est monté le porte-injecteur, que l'injection soit directe dans la chambre de combustion ou indirecte dans une chambre de précombustion ou autre.

5 Revendications

1. Dispositif d'injection de carburant dans un cylindre de véhicule automobile, ce dispositif comprenant un porte-injecteur (10) de forme générale allongée suivant une direction axiale et traversé par une lumière axiale (11), et un organe d'injection (20) rigidement fixé dans la lumière (11), cet organe comprenant un orifice (212) de passage du carburant injecté dans le cylindre, un élément (22) sélectivement mobile entre une position d'obturation de l'orifice (212) et une position de dégagement de l'orifice (212), et des moyens d'actionnement (23) pour déplacer l'élément mobile (22) entre ses positions d'obturation et de dégagement, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins des premiers moyens d'amortissement (30) pour réduire l'amplitude des vibrations axiales du porte-injecteur (10) résultant des mouvements de l'élément mobile (22) et/ou de l'action des moyens d'actionnement (23), à au moins une première fréquence prédéterminée.
2. Dispositif d'injection selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les premiers moyens d'amortissement (30) comprennent une première masse (31) mobile axialement et des premiers moyens élastiques (32) liant la première masse (31) au porte-injecteur (10) aptes à se détendre et se comprimer axialement.
3. Dispositif d'injection selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le porte-injecteur (10) présente au moins une portion sensiblement cylindrique (12), la première masse (31) présentant la forme d'un anneau entourant ladite portion cylindrique.
4. Dispositif d'injection selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les premiers moyens élastiques (32) comprennent un premier organe élastique (321) liant la première masse (31) au porte-injecteur (10), cet organe étant disposé d'un premier côté axial de la première masse (31).
5. Dispositif d'injection selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les premiers moyens élastiques (32) comprennent en outre un second organe élastique (322) liant la première masse (31) au porte-injecteur (10), cet organe étant disposé d'un second côté axial de la première masse (31) opposé au premier.
6. Dispositif d'injection selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le premier organe élastique (31) est un ressort hélicoïdal enroulé autour de la portion cylindrique (12), ou un ressort cylindrique enfilé autour de la portion cylindrique (12), ou est constitué d'une ou plusieurs rondelles élastiques (33), ou encore est constitué d'une pluralité de ressorts hélicoïdaux axiaux (34) disposés à la périphérie de la portion cylindrique (12).
7. Dispositif d'injection selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** les premiers moyens d'amortissement (30) comprennent un fourreau de protection (33) cylindrique entourant la première masse (31) et rigidement fixé sur le porte-injecteur (10).
8. Dispositif d'injection selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comprend des seconds moyens d'amortissement (50) pour réduire l'amplitude des vibrations axiales du porte-injecteur (10) à au moins une seconde fréquence prédéterminée, les seconds moyens comprenant une seconde masse (51) mobile axialement et des seconds moyens élastiques (52) liant la seconde masse (51) au porte-injecteur (10) aptes à se détendre et se comprimer axialement.
9. Dispositif d'injection selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'il** comprend une bague (34) rigidement fixée sur la portion cylindrique (12) du porte-injecteur (10), les premiers moyens élastiques (32) étant liés à cette bague (34) et s'étendant d'un premier côté axial de celle-ci, les seconds moyens élastiques (52) étant liés à cette bague (34) et s'étendant d'un second côté axial de celle-ci opposé au premier côté .
10. Dispositif d'injection selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les premiers et seconds moyens élastiques (32, 52) sont coaxiaux à la portion cylindrique (12), les premiers moyens élastiques (32) s'étendant à l'intérieur des seconds moyens élastiques (52).

Fig. 1



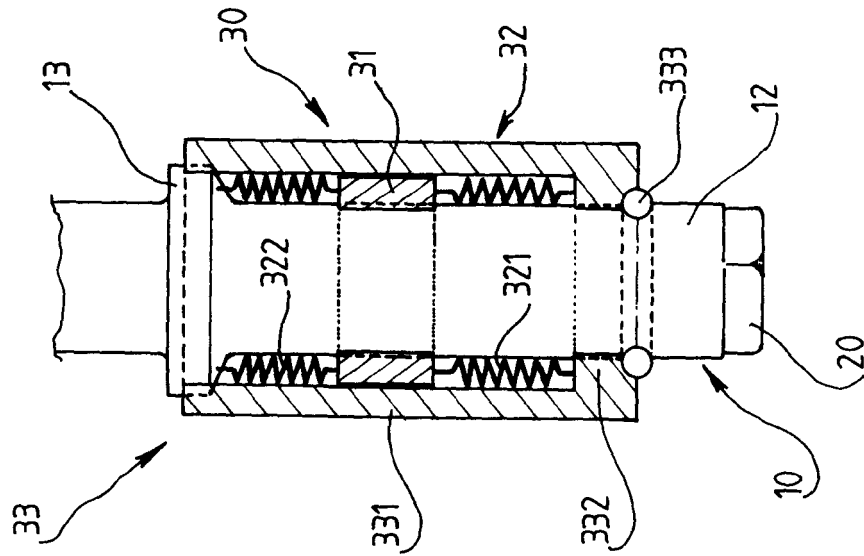


FIG. 4

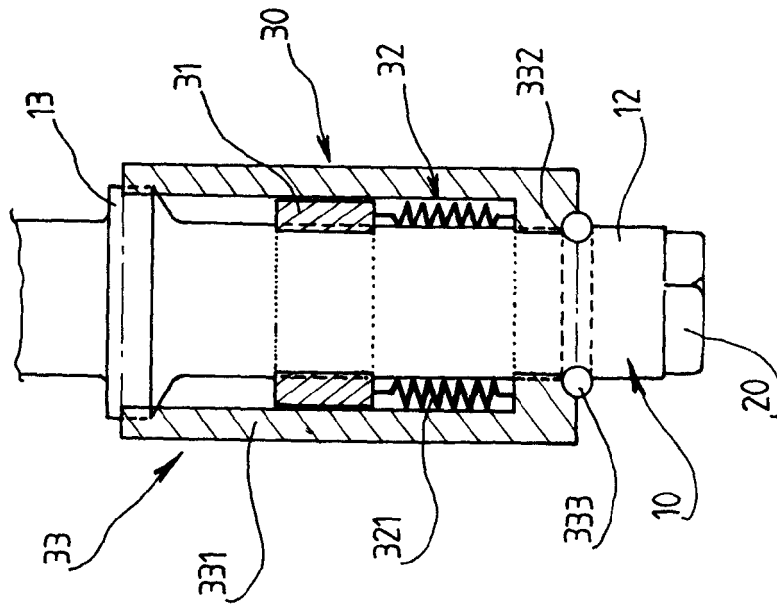


FIG. 3

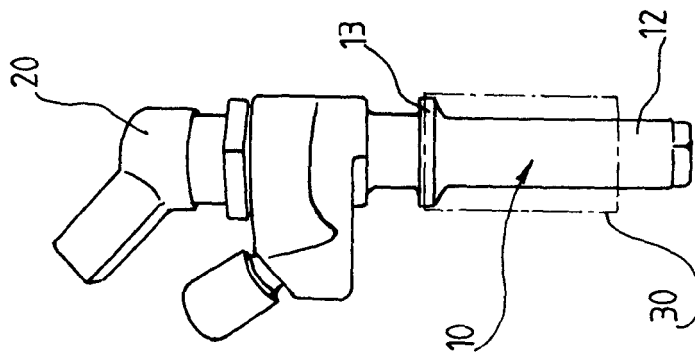


FIG. 2

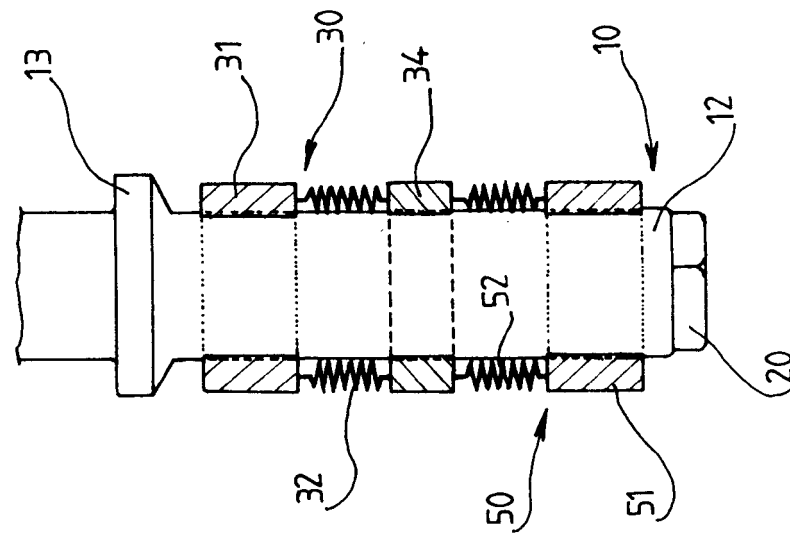


FIG. 7

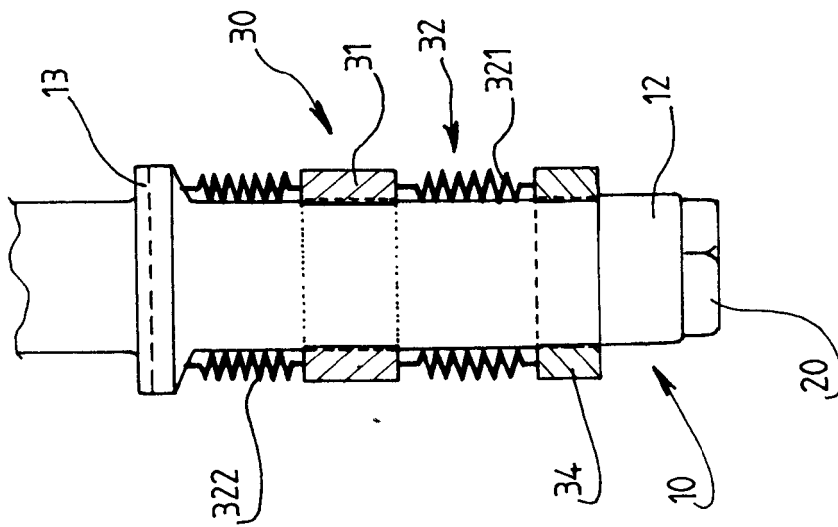


FIG. 6

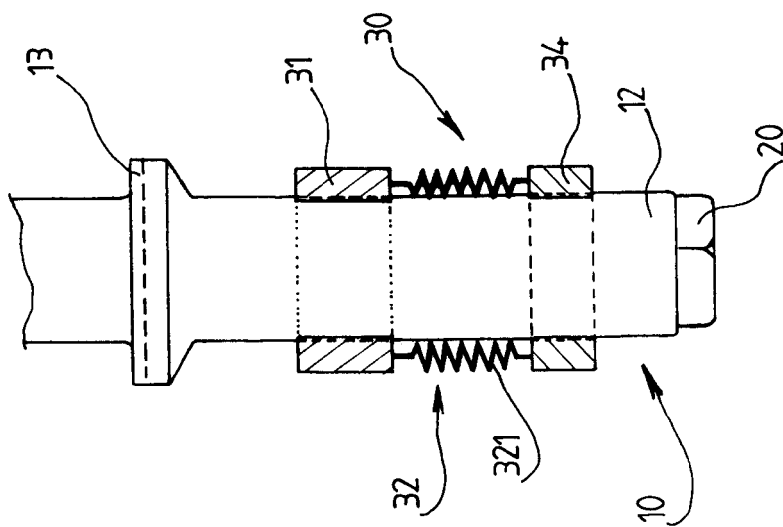


FIG. 5

FIG. 9

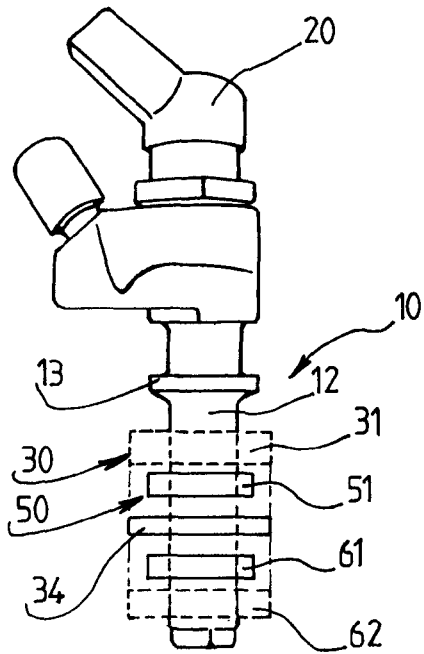


FIG. 8

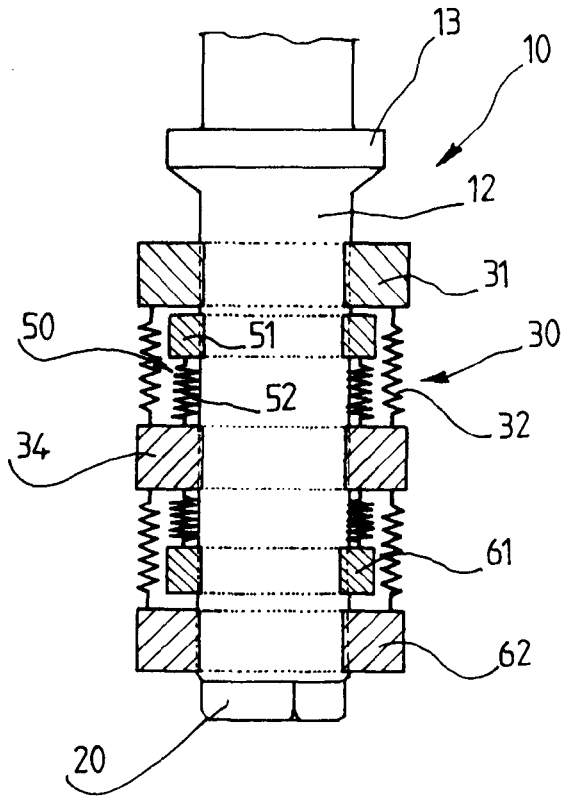
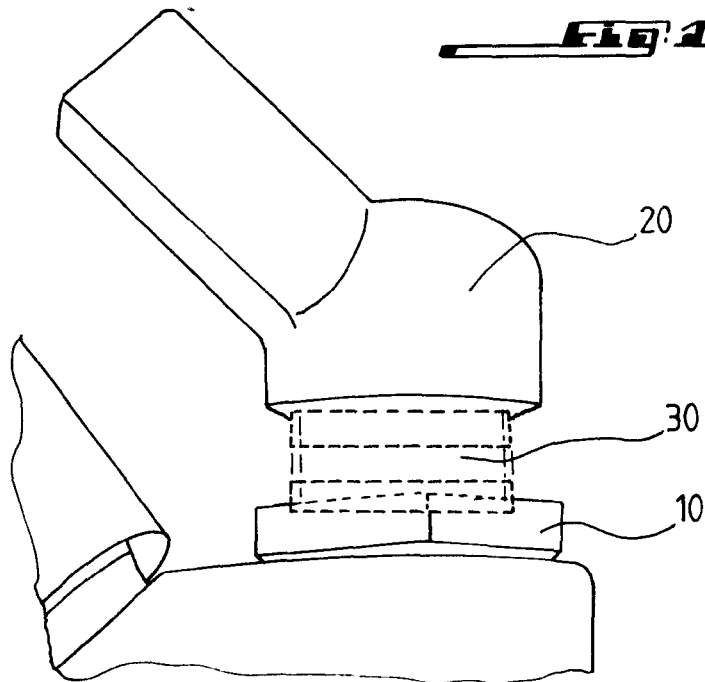
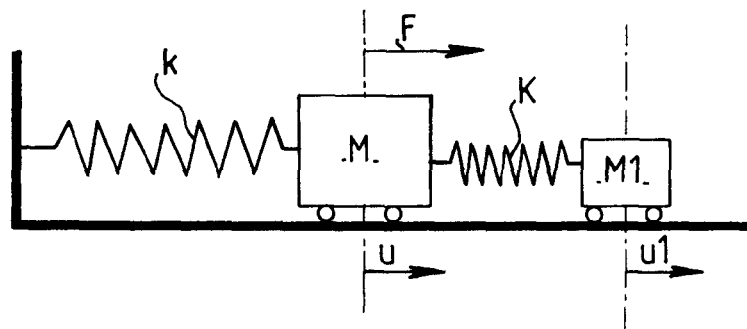
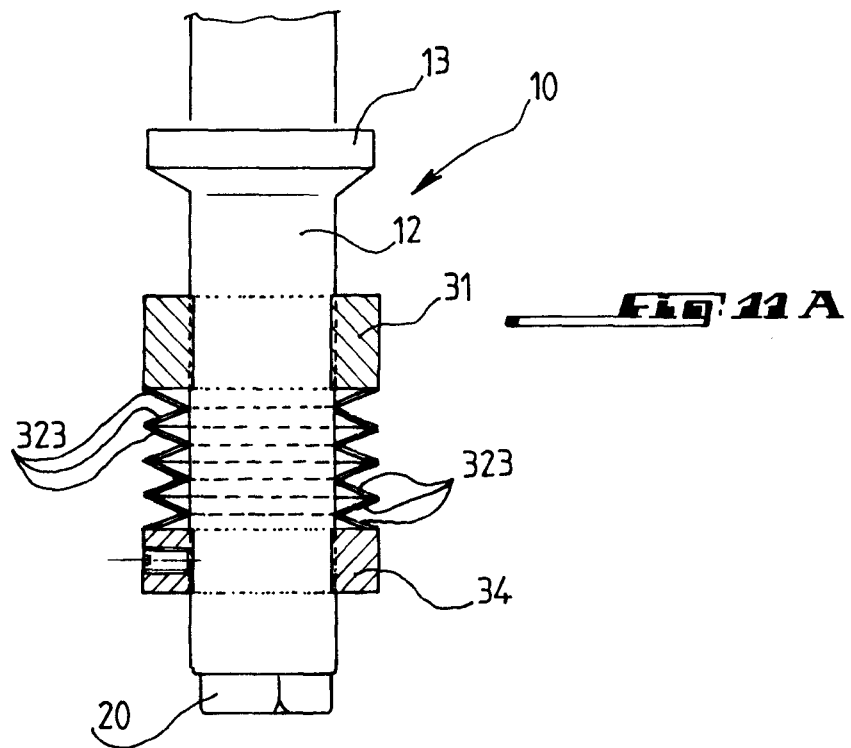
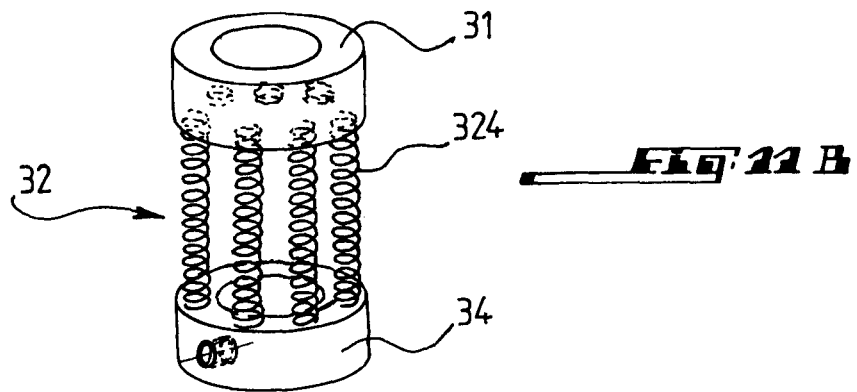


FIG. 10







DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	US 5 139 224 A (BRIGHT ET AL) 18 août 1992 (1992-08-18) * colonne 1, ligne 54 - colonne 3, ligne 60; figure 1 *	1-4,6,8	F02M61/16
X	DE 100 57 495 A1 (SIEMENS AG) 29 mai 2002 (2002-05-29) * alinéa [0003] - alinéa [0019] * * alinéa [0027] - alinéa [0032]; figure 1 *	1-6	
X	US 5 127 585 A (MESENICH ET AL) 7 juillet 1992 (1992-07-07) * colonne 5, ligne 39 - colonne 9, ligne 65; figure 1 *	1-4,6-8	
A	US 4 878 650 A (DALY ET AL) 7 novembre 1989 (1989-11-07) * colonne 2, ligne 13 - colonne 3, ligne 30; figure 1 *	1-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F16F F02M
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 6 octobre 2005	Examineur Godrie, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

2

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 05 30 0716

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

06-10-2005

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5139224 A	18-08-1992	AUCUN	
DE 10057495 A1	29-05-2002	WO 0240858 A1 EP 1336045 A1	23-05-2002 20-08-2003
US 5127585 A	07-07-1992	AU 5036090 A DE 3905992 A1 WO 9010151 A1 EP 0459999 A1 JP 3505769 T	26-09-1990 21-09-1989 07-09-1990 11-12-1991 12-12-1991
US 4878650 A	07-11-1989	EP 0411041 A1 JP 2670874 B2 JP 3502227 T WO 8910478 A1	06-02-1991 29-10-1997 23-05-1991 02-11-1989

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82