

⑤④ DISPOSITIF D'ACTIONNEMENT POUR ACTIONNEUR DE CONTROLE MOTEUR ET VANNE
LE COMPORTANT.

②② Date de dépôt : 29.11.17.

③⑦ Priorité :

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES DE
CONTROLE MOTEUR Société par actions simplifiée
— FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 31.05.19 Bulletin 19/22.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 20.08.21 Bulletin 21/33.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : LEGRAND NICOLAS.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES DE CONTROLE
MOTEUR Société par actions simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES DE
CONTROLE MOTEUR Société par actions simplifiée.



Dispositif d'actionnement pour actionneur de contrôle moteur et vanne le comportant

La présente invention concerne un dispositif d'actionnement pour actionneur de contrôle moteur. Ce dispositif d'actionnement peut actionner l'obturateur mobile d'une vanne équipant un moteur thermique, comme par exemple une vanne de contrôle du débit de gaz

5 d'échappement recirculés à l'admission d'un moteur thermique d'automobile.

Il est connu, notamment par le brevet EP2134986, d'utiliser un moteur électrique pour commander une vanne de contrôle moteur. Dans une telle vanne, le débit de gaz d'échappement traversant la vanne est contrôlé par un obturateur mobile en translation, autrement dit une soupape.

10 Un mécanisme d'actionnement permet de convertir le mouvement de rotation du moteur électrique en un mouvement linéaire de l'obturateur mobile.

Pour cela, le moteur électrique entraîne en rotation un pignon d'entraînement. Le pignon d'entraînement possède deux tiges saillantes permettant d'entraîner en rotation une barre d'entraînement solidaire en translation d'une tige de commande à laquelle la soupape est fixée. La barre d'entraînement comporte à chacune de ses extrémités un galet de roulement, par exemple un

15 roulement à billes. La tige d'actionnement est reliée à la barre d'entraînement au niveau du milieu de la barre d'entraînement. L'axe de rotation du pignon et l'axe de la soupape sont confondus.

Les galets de roulement de la barre d'entraînement peuvent circuler dans un chemin de came, de sorte qu'un mouvement de rotation du pignon d'entraînement permet d'obtenir un mouvement linéaire de la tige d'actionnement et par conséquent de l'obturateur mobile. La position angulaire du

20 pignon définit ainsi la position de l'obturateur. Le contrôle de la position angulaire du pignon permet donc de régler le débit de gaz d'échappement traversant la vanne.

L'utilisation d'un galet de roulement à chaque extrémité de la barre d'entraînement permet d'assurer simplement un guidage précis de la barre d'entraînement, mais augmente le prix de revient de la vanne ainsi que le temps nécessaire à son assemblage.

25 Il existe ainsi un besoin de simplifier le dispositif d'actionnement intégré à la vanne afin de réduire le coût de la vanne.

Le but de l'invention est de fournir un dispositif d'actionnement possédant un nombre d'éléments réduit, tout en conservant les performances du dispositif d'actionnement notamment en ce qui concerne la précision de guidage.

30 A cet effet, l'invention propose un dispositif d'actionnement pour actionneur de contrôle moteur, comportant :

- un manchon cylindrique comportant une paroi latérale,

- un chemin de came réalisé dans la paroi latérale du manchon et apte à coopérer avec un galet de roulement,

- une barre d'entraînement agencée pour circuler dans le chemin de came,

- une tige d'actionnement liée à la barre d'entraînement et apte à déplacer l'actionneur,

5 caractérisé en ce que la barre d'entraînement comporte un unique galet de roulement.

L'utilisation d'un seul roulement permet de réduire le nombre de composants à assembler, et de réduire le cout d'achat des composants.

Avantageusement, la tige d'actionnement est liée en translation à la barre d'entraînement.

Avantageusement encore, la tige d'actionnement et le manchon cylindrique sont coaxiaux et

10 s'étendent selon un axe.

Cette configuration est bien adaptée à un dispositif d'actionnement assurant un déplacement linéaire de la tige d'actionnement.

Selon un mode de réalisation préféré, le chemin de came est une rainure réalisée dans la paroi latérale.

15 Avoir une rainure comme chemin de came permet d'assurer un mouvement selon deux sens de déplacement. En effet, le galet de roulement est maintenu entre les deux surfaces en vis-vis de la rainure.

De préférence, la rainure comporte deux extrémités fermées.

La position des extrémités de la rainure permet de déterminer les positions extrêmes du dispositif

20 d'actionnement. De plus une rainure fermée permet d'avoir un manchon cylindrique en un seul morceau.

Selon un mode de réalisation, le chemin de came est de forme hélicoïdale.

Cette forme permet d'assurer la transformation d'un mouvement de rotation en un mouvement de translation.

25 Selon un mode de réalisation préféré, la rainure traverse la paroi latérale.

Le galet de roulement peut ainsi être reçu dans le chemin de came tout en conservant une paroi latérale fine, ce qui limite l'encombrement du manchon cylindrique.

De préférence, la tige d'actionnement et la barre d'entraînement sont perpendiculaires.

Selon un mode de réalisation, la barre d'entraînement est libre en rotation autour de la tige

30 d'actionnement.

La tige d'actionnement peut ainsi être animée d'un mouvement de translation pure lorsque la barre d'entraînement circule dans le chemin de came.

Selon un autre mode de réalisation, la tige d'actionnement et la barre d'entraînement sont rigidement fixées l'une à l'autre.

Aucun jeu n'est alors présent entre la tige d'actionnement et la barre d'entraînement, ce qui évite l'usure entre les pièces et améliore la précision.

- 5 Avantageusement, la tige d'actionnement est reçue dans un alésage de la barre d'entraînement. La liaison mécanique entre la tige d'actionnement et la barre d'entraînement peut ainsi être réalisée de manière simple et possède une bonne résistance.

Par exemple, la tige d'actionnement comporte un épaulement, l'épaulement étant agencé pour lier en translation la tige d'actionnement et la barre d'entraînement.

- 10 Cette disposition permet d'assurer simplement la solidité de la liaison mécanique entre les deux pièces.

Selon une variante de l'invention, la tige d'actionnement et la barre d'entraînement sont fixées par soudure.

La liaison mécanique entre les deux pièces présente ainsi une grande résistance.

- 15 Selon une autre variante de l'invention, la tige d'actionnement et la barre d'entraînement sont fixées par déformation de matière d'une portion de la tige d'actionnement saillant de l'alésage. Ce procédé de liaison permet d'utiliser des outillages peu onéreux.

Selon un mode de mise en œuvre de l'invention, la tige d'actionnement et la barre d'entraînement forment un ensemble monobloc.

- 20 La tige d'actionnement et la barre d'entraînement ne demandent aucun assemblage, puisque les deux pièces forment un ensemble monobloc. Autrement dit, la même pièce assure les deux fonctions.

Par exemple, la tige d'actionnement et la barre d'entraînement sont obtenues par moulage.

Diverses formes peuvent ainsi être obtenues facilement.

- 25 Selon un mode de réalisation préféré, la barre d'entraînement est métallique.

Selon un mode de réalisation préféré, la tige d'actionnement est métallique.

L'emploi de matériaux métalliques permet une bonne résistance aux contraintes mécaniques ainsi que thermiques.

- 30 Selon un mode de réalisation, la tige d'actionnement et la barre d'entraînement sont obtenues par pliage d'un élément métallique.

Selon un mode de réalisation préféré, le galet de roulement est un roulement à billes.

Une bonne précision de positionnement et un faible niveau de frottement est ainsi assuré.

Avantageusement, le galet de roulement est fixé à une extrémité de la barre d'entraînement.

De préférence, le manchon cylindrique comporte un dispositif de guidage agencé pour permettre un déplacement axial de la barre d'entraînement par rapport au manchon cylindrique et pour bloquer un déplacement radial de la barre d'entraînement par rapport au manchon cylindrique.

- 5 Le dispositif de guidage permet de maintenir l'orientation de la barre d'entraînement, et évite les risques de blocage du mécanisme.

Selon un mode de réalisation préféré, la barre d'entraînement comporte un ergot de guidage coaxial avec l'axe du manchon cylindrique,

- 10 le manchon cylindrique possède un logement de guidage s'étendant selon l'axe du manchon cylindrique, l'ergot de guidage de la barre d'entraînement étant agencé pour coulisser dans le logement de guidage.

Ce type de guidage permet de garantir le pivotement de la barre d'entraînement autour de l'axe du manchon cylindrique.

- 15 Avantageusement, le manchon cylindrique possède une paroi de fond s'étendant transversalement à l'axe du manchon cylindrique, le logement de guidage étant porté par la paroi de fond.

Le positionnement du logement de guidage peut ainsi être assuré de manière précise.

Selon un autre mode de réalisation, la barre d'entraînement comporte un ergot de guidage perpendiculaire à l'axe du manchon cylindrique,

- 20 le manchon cylindrique possède un logement de guidage, l'ergot de guidage étant disposé dans le logement de guidage.

Selon un mode de réalisation, le logement de guidage est une rainure réalisée dans la paroi latérale du manchon cylindrique.

Avantageusement encore, l'ergot de guidage est cylindrique.

L'ergot de guidage peut ainsi facilement se déplacer dans le logement de guidage.

- 25 Avantageusement, le logement de guidage est cylindrique.

L'ergot de guidage peut ainsi facilement pivoter et coulisser dans le logement de guidage, lorsque l'ergot de guidage et le logement de guidage sont coaxiaux.

Selon un mode de réalisation, l'ergot de guidage est en matière plastique.

L'ergot de guidage peut ainsi être obtenu aisément et est peu onéreux à fabriquer.

- 30 Selon un mode de réalisation, l'ergot de guidage est surmoulé sur la barre d'entraînement.

En variante, l'ergot de guidage est surmoulé sur la tige d'actionnement.

L'ergot de guidage est ainsi fabriqué facilement et présente une bonne cohésion mécanique avec l'élément sur lequel l'ergot est surmoulé.

En variante encore, l'ergot de guidage est une portion de la tige d'actionnement.

La concentricité de l'ergot de guidage et de la tige d'actionnement peut alors être assurée

5 précisement.

L'invention concerne également une vanne de circulation de fluide, comportant :

- un corps définissant un conduit de circulation de fluide,
- un obturateur mobile disposé dans le conduit de circulation, agencé pour faire varier le débit de fluide dans le conduit de circulation,

10 - un dispositif d'actionnement selon l'invention, l'obturateur mobile étant lié à la tige d'actionnement.

Une vanne intégrant un dispositif d'actionnement selon l'invention possède un unique galet de roulement, ce qui permet de diminuer le coût des composants constituant la vanne.

Selon un mode de réalisation préféré, l'obturateur mobile est mobile en translation le long de l'axe du manchon cylindrique.

15

Ce type d'obturateur permet un bon contrôle du débit tout en assurant une bonne étanchéité lorsque l'obturateur est en position de débit nul de la vanne.

Selon un mode de réalisation, le manchon cylindrique est fixe en translation et mobile en rotation selon l'axe du manchon cylindrique par rapport au corps, le chemin de came étant agencé pour

20 qu'une rotation du manchon cylindrique crée une translation de la tige d'actionnement par rapport au corps.

Selon un autre mode de réalisation, le manchon cylindrique est fixe par rapport au corps, la vanne comportant un pignon d'entraînement mobile en rotation et fixe en translation par rapport au corps, le pignon d'entraînement étant agencé pour entraîner en rotation la barre d'entraînement et

25 provoquer un mouvement de translation de la tige d'entraînement.

Cette disposition permet de minimiser la masse des pièces en mouvement.

De préférence, le pignon d'entraînement est porté par le manchon cylindrique.

Avantageusement encore, le pignon d'entraînement comporte un orifice cylindrique s'étendant selon l'axe du manchon cylindrique,

30 la paroi de fond du manchon cylindrique comporte un axe de rotation,

l'axe de rotation recevant l'orifice cylindrique du pignon d'entraînement.

Cette disposition permet d'assurer naturellement la concentricité du manchon cylindrique et de l'axe du pignon d'entraînement.

Selon un mode de réalisation de la vanne, l'axe de rotation comporte une paroi tubulaire, une surface extérieure de la paroi tubulaire recevant le pignon d'entraînement et une surface intérieure de la paroi tubulaire définissant le logement de guidage.

L'axe de pivot autour duquel le pignon d'entraînement tourne assure également la fonction de guidage de la barre d'entraînement.

Selon un mode de réalisation préféré, le pignon d'entraînement possède un unique doigt d'entraînement, le doigt d'entraînement s'étendant selon un axe parallèle à l'axe du manchon cylindrique et étant agencé pour coulisser dans un logement de la barre d'entraînement.

L'utilisation d'un pignon d'entraînement possédant un unique doigt d'entraînement permet de simplifier la fabrication du pignon d'entraînement, et ainsi de réduire son cout de fabrication.

De préférence, l'axe du doigt d'entraînement est distant de l'axe du manchon cylindrique. Cette disposition permet de limiter l'effort entre le doigt d'entraînement et le logement dans lequel le doigt d'entraînement coulisse.

Selon un mode de réalisation, le doigt d'entraînement est de section rectangulaire.

Le doigt d'entraînement peut ainsi être obtenu à partir d'un feuillard métallique découpé et mis en forme.

Selon un autre mode de réalisation, le doigt d'entraînement est de section circulaire.

Le doigt d'entraînement peut ainsi être obtenu à partir d'une barre ou d'un tube de section circulaire.

Selon encore un autre mode de réalisation, le pignon d'entraînement possède une fourche d'entraînement comportant deux branches en vis-à-vis et formant un U, la barre d'entraînement étant disposée entre les branches de la fourche d'entraînement.

Cette disposition permet de rendre la barre d'entraînement plus robuste, puisque il n'est pas nécessaire de l'évider afin d'aménager le logement dans lequel le doigt d'entraînement coulisse.

Selon un exemple de mise en œuvre de l'invention, la vanne comporte un roulement possédant une cage extérieure et une cage intérieure, la cage extérieure étant fixée au manchon cylindrique et la cage intérieure étant fixée au pignon d'entraînement.

L'utilisation d'un roulement permet de réduire les frottements entre le pignon d'entraînement et le manchon cylindrique, et permet également de réduire le jeu. La précision du dispositif

d'entraînement est améliorée.

Avantageusement, le pignon d'entraînement possède un logement de réception, la barre d'entraînement est disposée dans le logement de réception, le logement de réception étant délimité par deux parois en vis à vis.

Cette disposition permet de minimiser les frottements résultant de l'entraînement de la barre d'entraînement.

Selon un exemple d'application de la vanne, le fluide circulant dans le conduit contient des gaz d'échappement d'un moteur thermique.

Selon un mode de réalisation, la vanne est une vanne de recirculation des gaz d'échappement entre un circuit d'échappement et un circuit d'admission d'un moteur thermique.

Le type de vanne décrit permet un contrôle précis du débit ainsi qu'une bonne étanchéité, et est donc bien adapté à ce type d'application.

De préférence, les gaz d'échappement recirculés sont recirculés dans le circuit d'admission en aval d'un compresseur d'un dispositif de suralimentation du moteur thermique.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée des modes de réalisation donnée à titre d'exemples non limitatifs, accompagnée des figures ci-dessous :

- La figure 1 représente une vue en coupe d'une vanne de recirculation de gaz d'échappement intégrant un dispositif d'actionnement selon l'invention,
- La figure 2 est une vue schématique partielle, de côté, d'un mode de réalisation du dispositif d'actionnement selon une première variante,
- Les figures 3a, 3b, 3c sont des vues schématiques partielles d'un dispositif d'actionnement selon une première variante, comprenant un premier type de dispositif de guidage selon trois modes de réalisation différents,
- Les figures 4a et 4b sont des vues schématiques partielles d'un dispositif d'actionnement selon la première variante, comprenant un deuxième type de dispositif de guidage selon deux modes de réalisation différents,
- Les figures 5a, 5b, 5c, 5d sont des vues schématiques de trois modes de réalisation différents de la barre d'entraînement du dispositif d'actionnement,
- La figure 6 est une vue schématique partielle, de côté, d'un mode de réalisation d'un dispositif d'actionnement selon une deuxième variante.

Sur les différentes figures, les éléments analogues sont désignés par des références numériques identiques. Afin de faciliter la lecture des figures, les différents éléments ne sont pas nécessairement représentés à l'échelle.

On a représenté sur la figure 1 une vanne 50 de circulation de fluide, comportant :

- 5 - un corps 31 définissant un conduit de circulation de fluide 32,
 - un obturateur mobile 33 disposé dans le conduit de circulation 32, agencé pour faire varier le débit de fluide dans le conduit de circulation 32,
 - un dispositif d'actionnement 20 selon l'invention, l'obturateur mobile 33 étant lié à la tige d'actionnement 5.
- 10 Dans l'exemple d'application de la vanne ici illustré, le fluide circulant dans le conduit 32 contient des gaz d'échappement d'un moteur thermique.

Plus précisément, la vanne est une vanne de recirculation des gaz d'échappement entre un circuit d'échappement et un circuit d'admission d'un moteur thermique.

- 15 Les gaz d'échappement recirculés sont recirculés dans le circuit d'admission en aval d'un compresseur d'un dispositif de suralimentation du moteur thermique.

Les gaz d'échappement recirculés sont prélevés dans le circuit d'échappement du moteur en amont de la turbine. Autrement dit, la vanne est utilisée selon l'architecture dite « haute pression ».

- 20 Le corps de vanne 31 reçoit les principaux éléments de la vanne 50. La vanne 50 possède un capot 36 permettant de fermer de manière hermétique aux corps solides et liquides le corps de vanne 31. Les différents éléments du mécanisme de commande de la vanne 50 sont ainsi protégés.

L'obturateur 33 est mobile en translation entre une position de fermeture du conduit 32 dans laquelle l'obturateur repose sur un siège 34, comme représenté sur la figure 1, et une position de levée maximale où la distance entre l'obturateur et le siège est maximale.

- 25 Une unité électronique de contrôle, par exemple celle pilotant le fonctionnement du moteur thermique, contrôle le courant d'alimentation du moteur électrique 38 de la vanne 50, afin d'assurer le degré d'ouverture souhaité de l'obturateur 33. Le débit de gaz d'échappement recirculés peut ainsi être régulé à sa valeur de consigne, et peut varier de façon continue.

L'unité électronique de contrôle n'a pas été représentée. Le connecteur 37 situé sur le capot 36 permet la connexion électrique entre la vanne 50 et l'unité électronique de contrôle.

- 30 Lorsque l'obturateur 33 repose sur son siège 34, le débit de gaz dans le conduit 32 est nul. Par débit nul, on entend qu'il n'y a pas d'écoulement de gaz, à l'exception des inévitables fuites parasites. Lorsque l'obturateur 33 est en position de levée maximale, la section de passage des gaz dans le conduit 32 est maximale. L'obturateur 33 peut aussi être désigné par le terme « tête de soupape » .

L'obturateur 33 est fixé à la tige d'actionnement 5, qui peut elle être désignée par le terme « tige de soupape ». La tige de soupape 5 coulisse dans un guide 43.

Le dispositif d'actionnement 20 permet de convertir un mouvement de rotation du moteur d'entraînement 38 en un mouvement de translation de l'obturateur mobile 33.

- 5 Selon l'invention, le dispositif d'actionnement 20 pour actionneur de contrôle moteur, comporte :
- un manchon cylindrique 1 comportant une paroi latérale 2,
 - un chemin de came 3 réalisé dans la paroi latérale 2 du manchon 1 et apte à coopérer avec un galet de roulement 6,
 - une barre d'entraînement 4 agencée pour circuler dans le chemin de came 3,
 - 10 - une tige d'actionnement 5 liée à la barre d'entraînement 4 et apte à déplacer l'actionneur, et est caractérisé en ce que la barre d'entraînement 4 comporte un unique galet de roulement 6.

Par rapport à une vanne selon l'état de l'art, l'utilisation d'un seul galet de roulement permet de réduire le nombre de composants du dispositif d'actionnement. De plus, le manchon cylindrique comporte un unique chemin de came, de sorte que le manchon cylindrique est plus simple à
15 fabriquer.

Le cout d'achat des composants de la vanne 50 est donc réduit, ainsi que le temps d'assemblage, ce qui permet de réduire le prix de revient de la vanne 50.

Sur l'exemple décrit, le galet de roulement 6 est un roulement à billes.

Une bonne précision de positionnement et un faible niveau de frottement est ainsi assuré.

- 20 Comme on peut le voir notamment sur les figures 3a à 3c, le galet de roulement 6 est fixé à une extrémité 11 de la barre d'entraînement 4. Le galet de roulement 6 peut par exemple être serti à l'extrémité de la barre d'entraînement 4.

La tige d'actionnement 5 est liée en translation à la barre d'entraînement 4.

- La tige d'actionnement 5 et le manchon cylindrique 1 sont coaxiaux et s'étendent selon un axe D1. La
25 tige d'actionnement 5 et la barre d'entraînement 4 sont perpendiculaires.

La barre d'entraînement 4 est métallique. De même, la tige d'actionnement 5 est métallique.

L'emploi de matériaux métalliques pour ces éléments permet d'assurer leur résistance aux contraintes mécaniques et thermiques liées à l'application décrite.

- Sur l'exemple des figures 3b, 3c, 4a, 4b, la tige d'actionnement 5 est reçue dans un alésage 8 de la
30 barre d'entraînement 4. La tige d'actionnement 5 comporte un épaulement 9, l'épaulement 9 étant agencé pour lier en translation la tige d'actionnement 5 et la barre d'entraînement 4.

Comme représenté sur les figures 1 et 2, le chemin de came 3 est une rainure 7 réalisée dans la paroi latérale 2.

La rainure 7 traverse la paroi latérale 2. Autrement dit, la paroi latérale 2 est débouchante selon une direction radiale à l'axe D1 du manchon cylindrique 1.

La rainure 7 comporte deux extrémités fermées.

La position des extrémités de la rainure permet de déterminer les positions extrêmes du dispositif d'actionnement. La rainure étant fermée, le manchon cylindrique est en un seul morceau.

Le chemin de came 3 est de forme hélicoïdale.

Cette forme permet d'assurer la transformation d'un mouvement de rotation en un mouvement de translation. En effet, lorsque la barre d'entraînement 5 circule dans le chemin de came 3, la tige d'actionnement 5 se déplace linéairement.

10 L'obturateur mobile 33 est mobile en translation le long de l'axe D1 du manchon cylindrique 1.

Le pas de l'hélice peut être constant, auquel cas la levée de l'obturateur est variée proportionnellement à l'angle de rotation du pignon 18. Le pas de l'hélice peut aussi être variable, afin de pouvoir moduler la progressivité de l'ouverture de la soupape, par exemple afin d'avoir une ouverture de la soupape plus progressive dans la zone de faible débit.

15 Dans tous les modes de réalisation illustrés, le manchon cylindrique 1 est fixe au rapport au corps 31. Le manchon cylindrique 1 est inséré dans un alésage 41 du corps de vanne 31. Le maintien du manchon 1 peut être réalisé par des vis appuyant le manchon 1 au fond de l'alésage 41. Les vis de fixation n'ont pas été représentées.

Dans tous les modes de réalisation illustrés, le manchon cylindrique 1 est fixe par rapport au corps 20 31, la vanne 50 comportant un pignon d'entraînement 18 mobile en rotation et fixe en translation par rapport au corps 31, le pignon d'entraînement 18 étant agencé pour entraîner en rotation la barre d'entraînement 4 et provoquer un mouvement de translation de la tige d'entraînement 5.

Le moteur électrique 38 possède en bout d'arbre moteur un pignon 40 qui entraîne le pignon 18 par l'intermédiaire d'une roue dentée intermédiaire permettant d'augmenter le rapport de 25 démultiplication.

Plusieurs modes de réalisation sont possibles pour l'ensemble comprenant la barre d'entraînement 4 et la tige d'actionnement 5.

Sur l'exemple de réalisation représenté sur les figures 3c et 4a, la barre d'entraînement 4 est libre en rotation autour de la tige d'actionnement 5.

30 En effet, une rondelle 13 est fixée à la tige d'actionnement 5 sans être liée à la barre d'entraînement 4. La tige d'actionnement 5 et la barre d'entraînement 4 sont ainsi liées en translation et libres en rotation l'une par rapport à l'autre.

La tige d'actionnement 5 peut ainsi être animée d'un mouvement de translation pure lorsque la barre d'entraînement 4 circule dans le chemin de came 3. En effet, le mouvement hélicoïdal de la barre d'entraînement 4 ne provoque pas un mouvement hélicoïdal de la tige d'actionnement 5, puisque la barre d'entraînement 4 peut tourner par rapport à la tige d'actionnement 5.

5 Selon d'autres modes de réalisation, représentés sur les figures 3a, 3b, 4b, la tige d'actionnement 5 et la barre d'entraînement 4 sont rigidement fixées l'une à l'autre. Autrement dit, il n'existe aucun degré de liberté entre les deux pièces. Le seul mouvement possible d'une pièce par rapport à l'autre ne peut être obtenu que par déformation de l'ensemble sous l'effet d'une contrainte mécanique appliquée.

10 Aucun jeu n'est alors présent entre la tige d'actionnement 5 et la barre d'entraînement 4, ce qui évite l'usure entre les pièces et améliore la précision.

Selon une variante de l'invention, schématisée sur la figure 3b, la tige d'actionnement 5 et la barre d'entraînement 4 sont fixées par soudure.

15 Une soudure 17 est réalisée entre la portion de la tige d'actionnement 5 sortant de l'alésage 8 et la portion de la barre d'entraînement 4 bordant l'alésage 8. La soudure 17 peut par exemple être une soudure laser.

Selon une autre variante de l'invention, schématisée sur la figure 4b, la tige d'actionnement 5 et la barre d'entraînement 4 sont fixées par déformation de matière d'une portion 10 de la tige d'actionnement 5 saillant de l'alésage 8.

20 Après insertion de la tige d'actionnement dans l'alésage 8, la portion 10 ressortant de l'alésage est écrasée par exemple par martelage afin d'assurer la liaison mécanique entre les pièces. L'ensemble obtenu est indémontable.

Selon encore une autre variante de l'invention, la tige d'actionnement 5 et la barre d'entraînement 4 forment un ensemble monobloc.

25 Autrement dit, la même pièce combine la fonction de barre d'entraînement et la fonction de tige d'actionnement.

Par exemple, la tige d'actionnement 5 et la barre d'entraînement 4 sont obtenues par moulage. Les deux pièces sont moulées conjointement dans un même moule.

30 Selon un mode de réalisation, illustré sur la figure 3a, la tige d'actionnement 5 et la barre d'entraînement 4 sont obtenues par pliage d'un élément métallique. Un barreau cylindrique peut par exemple être plié, la zone pliée 42 réalisant la jonction entre la partie formant la barre d'entraînement 4 et la partie formant la tige d'actionnement 5.

L'assemblage formé par la barre d'entraînement 4 et la tige d'actionnement 5 a une forme générale en « L ».

Selon les modes de réalisation schématisés sur les figures 3a à 3c et 4a, 4b, le manchon cylindrique 1 comporte un dispositif de guidage 12 agencé pour permettre un déplacement axial de la barre d'entraînement 4 par rapport au manchon cylindrique 1 et pour bloquer un déplacement radial de la barre d'entraînement 4 par rapport au manchon cylindrique 1.

Le dispositif de guidage 12 permet de maintenir l'orientation de la barre d'entraînement 4, et évite les risques de blocage du mécanisme. De plus, le dispositif de guidage 12 absorbe l'effort latéral s'appliquant sur la tige de soupape 5. L'effort latéral de la tige de soupape 5 sur le guide de soupape 43 est ainsi minimisé, par conséquent les frottements sont également minimisés.

Plusieurs modes de réalisation sont possibles pour le dispositif de guidage 12.

Selon les variantes de l'invention illustrées sur les figures 3a, 3b, 3c, la barre d'entraînement 4 comporte un ergot de guidage 14 coaxial avec l'axe D1 du manchon cylindrique 1, le manchon cylindrique 1 possède un logement de guidage 16 s'étendant selon l'axe D1 du manchon cylindrique 1, l'ergot de guidage 14 de la barre d'entraînement 4 étant agencé pour coulisser dans le logement de guidage 16.

Le logement de guidage 16 est cylindrique. L'ergot de guidage 14 est également cylindrique.

L'ergot de guidage peut ainsi facilement pivoter et coulisser dans le logement de guidage, lorsque l'ergot de guidage et le logement de guidage sont coaxiaux.

Lorsque la barre d'entraînement se déplace dans le chemin de came 3, l'ergot de guidage 14 coulisse dans le logement de guidage 16. L'ergot de guidage 14 s'oppose à un déplacement radial de la tige de soupape 5 et maintient ainsi la coaxialité de la tige de soupape 5 et de l'axe du manchon cylindrique 1.

Sur l'exemple des figures 3a, 3b, 3c, le manchon cylindrique 1 possède une paroi de fond 15

s'étendant transversalement à l'axe D1 du manchon cylindrique 1, le logement de guidage 16 étant porté par la paroi de fond 15.

Selon les variantes de l'invention illustrées sur les figures 4a et 4b, la barre d'entraînement 4 comporte un ergot de guidage 14 perpendiculaire à l'axe D1 du manchon cylindrique 1, le manchon cylindrique possède un logement de guidage 16, l'ergot de guidage 14 étant disposé dans le logement de guidage 16.

Le logement de guidage 16 est une rainure réalisée dans la paroi latérale 2 du manchon cylindrique 1. L'ergot de guidage 14 est cylindrique.

Sur les exemples de réalisation schématisés sur les figures 3a, 3c, 4a, 4b, l'ergot de guidage 14 est en matière plastique. La matière plastique de l'ergot de guidage 14 peut incorporer des additifs anti-friction, afin de minimiser les frottements et l'usure.

Sur les variantes des figures 4a et 4b, l'ergot de guidage 14 est surmoulé sur la barre d'entraînement 4.

Sur les variantes des figures 3a et 3c, l'ergot de guidage 14 est surmoulé sur la tige d'actionnement 5. L'ergot de guidage 14 est ainsi fabriqué facilement et présente une bonne cohésion mécanique avec l'élément sur lequel l'ergot est surmoulé.

Sur la variante illustrée sur la figure 3b, l'ergot de guidage 14 est une portion de la tige d'actionnement 5.

La portion de la tige 5 ressortant de la barre d'entraînement 4 possède une longueur suffisante pour permettre l'insertion dans le logement de guidage 14, et assurer un maintien même lorsque la tige d'actionnement 5 est dans la position d'ouverture maximale.

Plusieurs variantes de conception sont également possibles pour le positionnement du pignon d'entraînement 18 dans la vanne 50.

Sur la variante de la figure 2, le pignon d'entraînement 18 est porté par le manchon cylindrique 1. Plus précisément, le pignon d'entraînement 18 comporte un orifice cylindrique 19 s'étendant selon l'axe D1 du manchon cylindrique 1, la paroi de fond 15 du manchon cylindrique 1 comporte un axe de rotation 21, l'axe de rotation 21 recevant l'orifice cylindrique 19 du pignon d'entraînement 18.

Cette disposition permet d'assurer naturellement la concentricité du manchon cylindrique et de l'axe du pignon d'entraînement.

Selon un mode de réalisation de la vanne, l'axe de rotation 21 comporte une paroi tubulaire 22, une surface extérieure 23 de la paroi tubulaire recevant le pignon d'entraînement 18 et une surface intérieure 24 de la paroi tubulaire définissant le logement de guidage 16.

En d'autres termes, l'axe de pivot autour duquel le pignon d'entraînement 18 tourne assure également la fonction de guidage de la barre d'entraînement 4.

Selon les modes de réalisation correspondants aux figures 3a à 4c, le pignon d'entraînement 18 possède un unique doigt d'entraînement 25, le doigt d'entraînement 25 s'étendant selon un axe D2 parallèle à l'axe D1 du manchon cylindrique et étant agencé pour coulisser dans un logement 26 de la barre d'entraînement 4.

L'utilisation d'un pignon d'entraînement possédant un unique doigt d'entraînement permet de simplifier la fabrication du pignon d'entraînement, et ainsi de réduire son coût de fabrication.

L'axe D2 du doigt d'entraînement 25 est distant de l'axe D1 du manchon cylindrique 1.

Cette disposition permet de limiter l'effort entre le doigt d'entraînement 25 et le logement 26 dans lequel le doigt d'entraînement 25 coulisse.

Selon un autre mode de réalisation, schématisé sur la figure 5a, le doigt d'entraînement 25 est de section circulaire.

- 5 Selon un mode de réalisation, schématisé sur la figure 5b, le doigt d'entraînement 25 est de section rectangulaire.

Dans les deux cas, le logement 26 recevant le doigt d'entraînement 25 possède une section transversale identique à celle du doigt d'entraînement. Un jeu entre les pièces permet un bon coulisement du doigt d'entraînement dans le logement de réception.

- 10 Un revêtement de matériau anti-friction peut être ajouté soit sur la surface extérieure du doigt d'entraînement 25 soit sur la surface intérieure du logement de réception 26.

Selon encore un autre mode de réalisation, schématisé sur les figures 5c et 5d, le pignon d'entraînement 18 possède une fourche d'entraînement 25b comportant deux branches en vis-à-vis et formant un U, la barre d'entraînement 4 étant disposée entre les branches de la fourche d'entraînement 25b.

- 15

La figure 5c est une vue de dessus de la barre d'entraînement 4 et la figure 5d est une vue de coté.

Selon une autre variante de positionnement du pignon 18, illustrée sur la figure 6, la vanne comporte un roulement 27 possédant une cage extérieure 28 et une cage intérieure 29, la cage extérieure 28 étant fixée au manchon cylindrique 1 et la cage intérieure 29 étant fixée au pignon d'entraînement 18.

- 20

L'utilisation d'un roulement permet de réduire les frottements liés à l'entraînement du pignon d'entraînement 18, et permet également de réduire le jeu. La précision du dispositif d'entraînement 20 est améliorée.

Le pignon d'entraînement 18 possède un logement de réception 30, la barre d'entraînement 4 est disposée dans le logement de réception 30, le logement de réception 30 étant délimité par deux parois 35a, 35b en vis à vis.

- 25

Sur la figure 6 le dispositif de guidage n'a pas été représenté.

Les principes illustrés de réalisation décrits précédemment et illustrés sur les figures 3a à 3c, 4a, 4b sont également applicables à la configuration du pignon d'entraînement correspondant au mode de réalisation de la figure 6.

- 30

Dans la configuration où l'ergot de guidage est coaxial avec la tige d'actionnement 5, l'ergot de guidage 14 traverse le roulement 27 d'une extrémité axiale à l'autre et s'insère dans un logement réalisé dans le pignon 18.

5 Dans la configuration où l'ergot de guidage est perpendiculaire avec la tige d'actionnement 5, l'ergot de guidage s'étend dans le prolongement de la barre d'entraînement 4.

Selon des modes de réalisation non représentés, le dispositif d'actionnement ainsi que la vanne de circulation de fluide intégrant ce dispositif peuvent également comprendre la caractéristique ci-dessous :

- 10 - Le manchon cylindrique 1 peut être fixe en translation et mobile en rotation selon l'axe D1 du manchon cylindrique 1 par rapport au corps 31, le chemin de came 3 étant agencé pour qu'une rotation du manchon cylindrique 1 crée une translation de la tige d'actionnement 5 par rapport au corps 31.

Bien entendu, d'autres modifications et variations se suggèrent d'elles même à l'homme du métier, après réflexion sur les différents modes de réalisation illustrés.

15 L'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et illustrés dans cette demande, qui sont donnés à titre d'exemples et ne sont pas destinés à limiter la portée de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Vanne (50) de circulation de fluide, comportant :
 - un corps (31) définissant un conduit de circulation de fluide(32),
 - un obturateur mobile (33) disposé dans le conduit de circulation (32), agencé pour faire varier le débit de fluide dans le conduit de circulation (32),
 - un dispositif d'actionnement (20) selon l'une des revendications précédentes, l'obturateur mobile (33) étant lié à la tige d'actionnement (5),

dans laquelle le manchon cylindrique (1) est fixe par rapport au corps (31), la vanne (50) comportant un pignon d'entraînement (18) mobile en rotation et fixe en translation par rapport au corps (31), le pignon d'entraînement (18) étant agencé pour entraîner en rotation la barre d'entraînement (4) et provoquer un mouvement de translation de la tige d'entraînement (5).
2. Vanne (50) selon la revendication 1, dans laquelle :

le pignon d'entraînement (18) comporte un orifice cylindrique (19) s'étendant selon l'axe (D1), la paroi de fond (15) du manchon cylindrique (1) comporte un axe de rotation (21), l'axe de rotation (21) recevant l'orifice cylindrique (19) du pignon d'entraînement (18).
3. Vanne (50) selon l'une des revendications 1 ou 2, dans laquelle le pignon d'entraînement (18) possède un unique doigt d'entraînement (25), le doigt d'entraînement (25) s'étendant selon un axe (D2) parallèle à l'axe (D1) et étant agencé pour coulisser dans un logement (26) de la barre d'entraînement (4).
4. Vanne (50) selon l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle le pignon d'entraînement (18) possède un logement de réception (30), la barre d'entraînement (4) est disposée dans le logement de réception (30), le logement de réception (30) étant délimité par deux parois (35a, 35b) en vis à vis.
5. Vanne (50) selon l'une des revendications 1 à 4, dans laquelle la vanne est une vanne de recirculation des gaz d'échappement entre un circuit d'échappement et un circuit d'admission d'un moteur thermique.

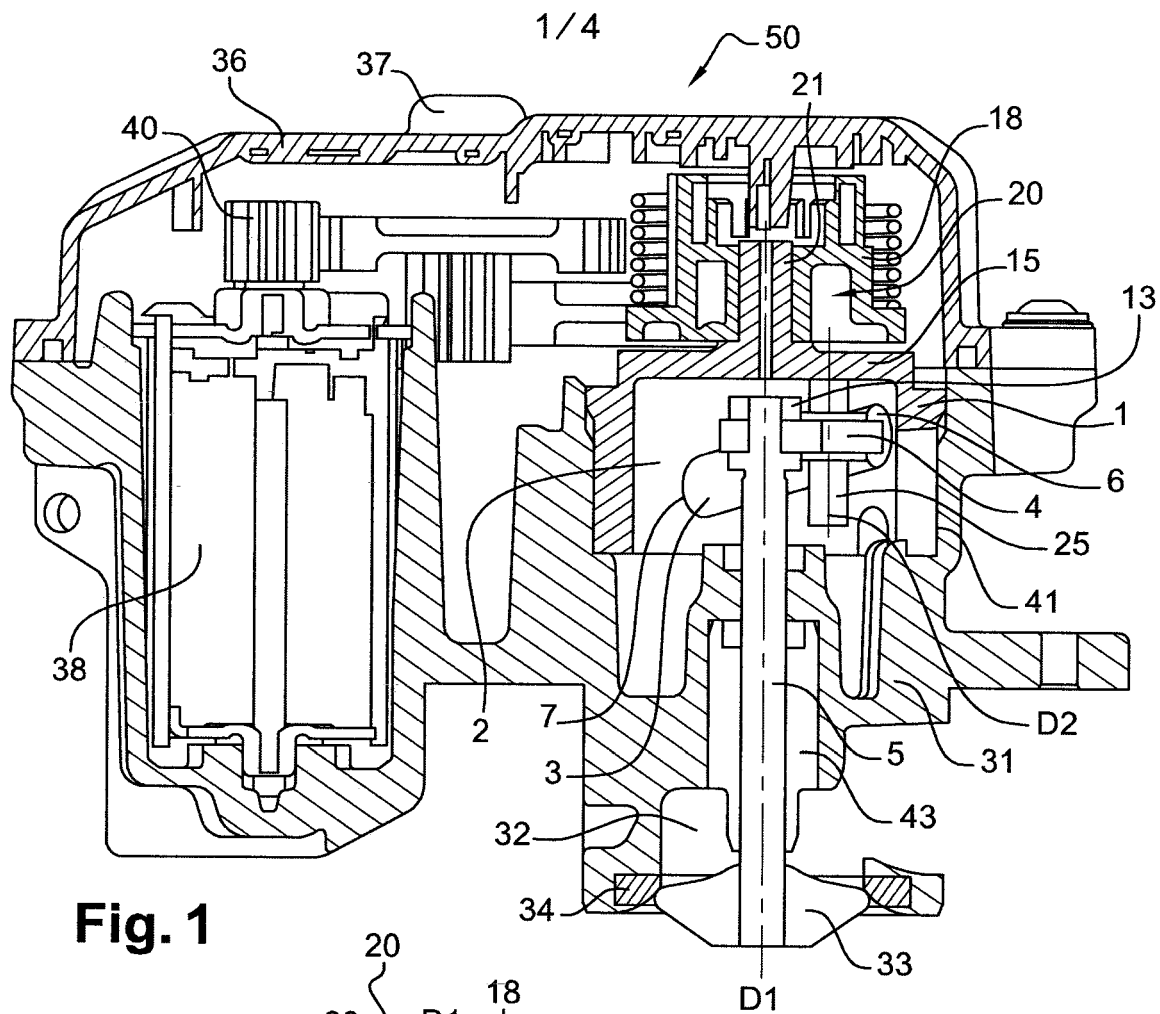


Fig. 1

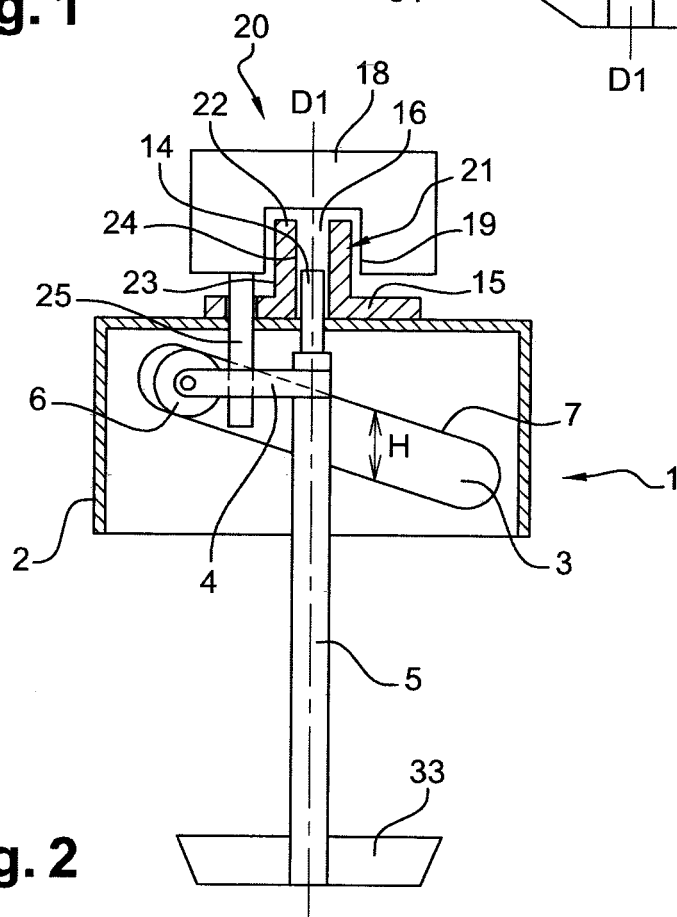
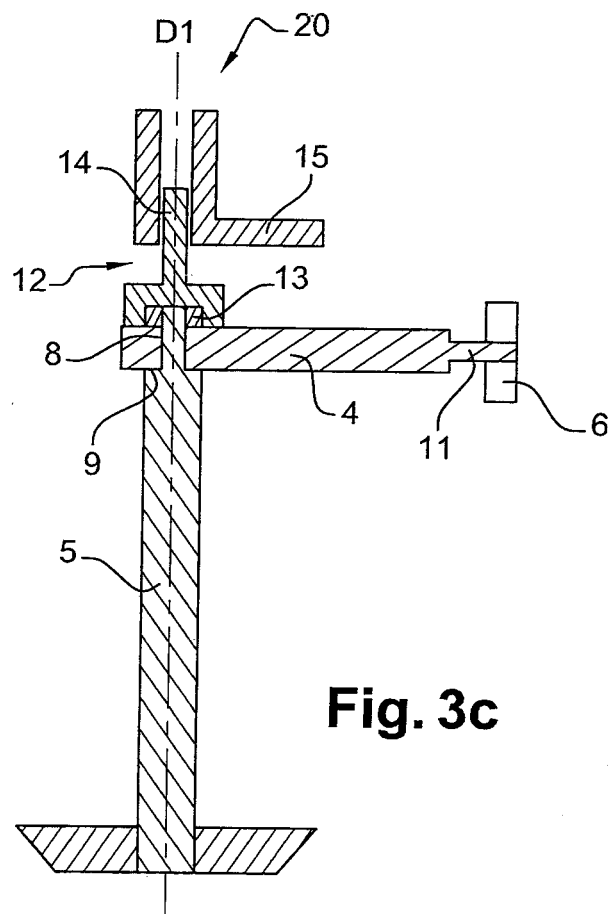
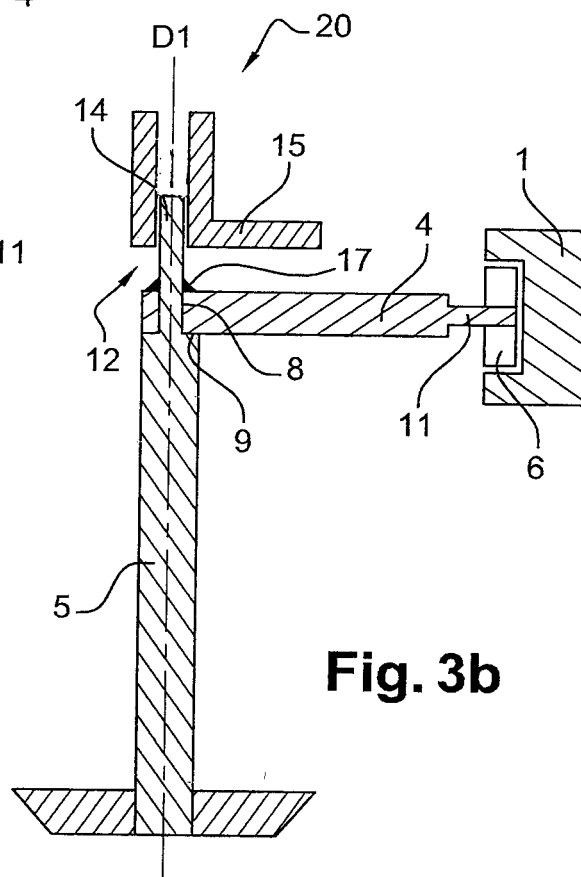
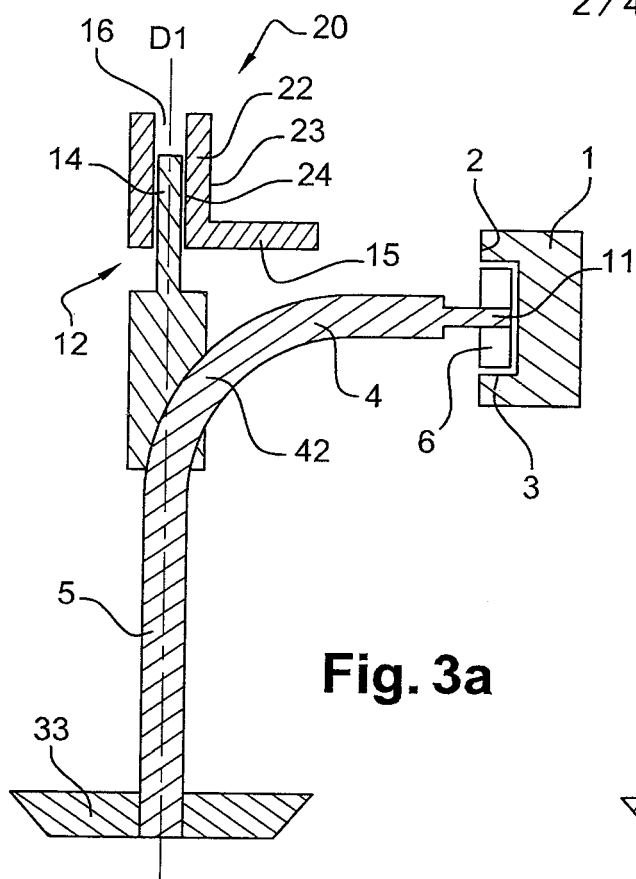
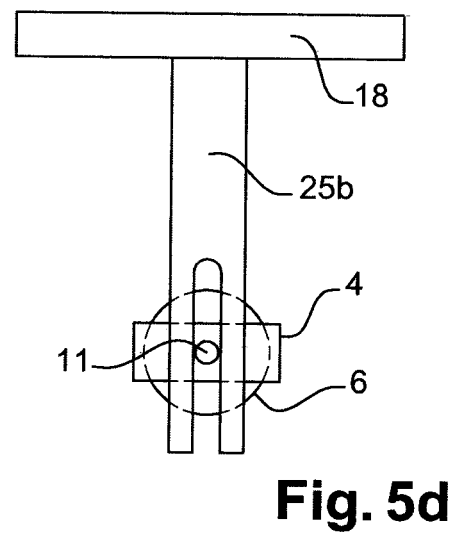
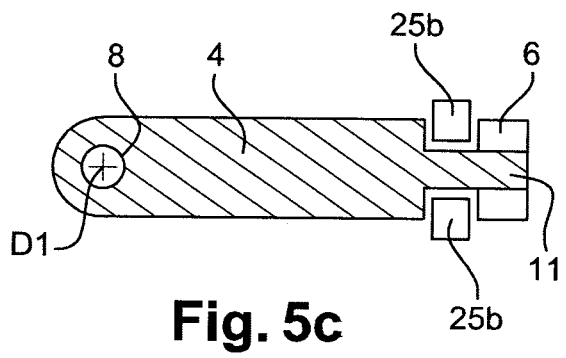
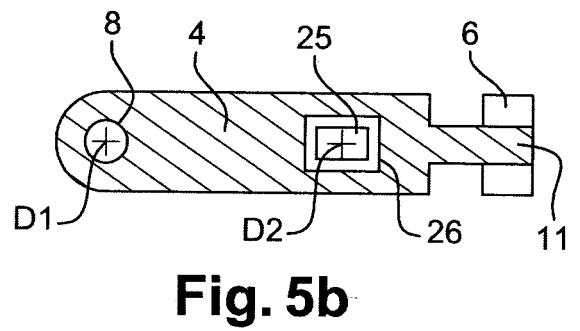
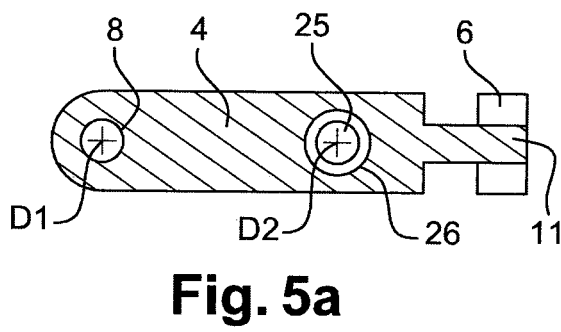
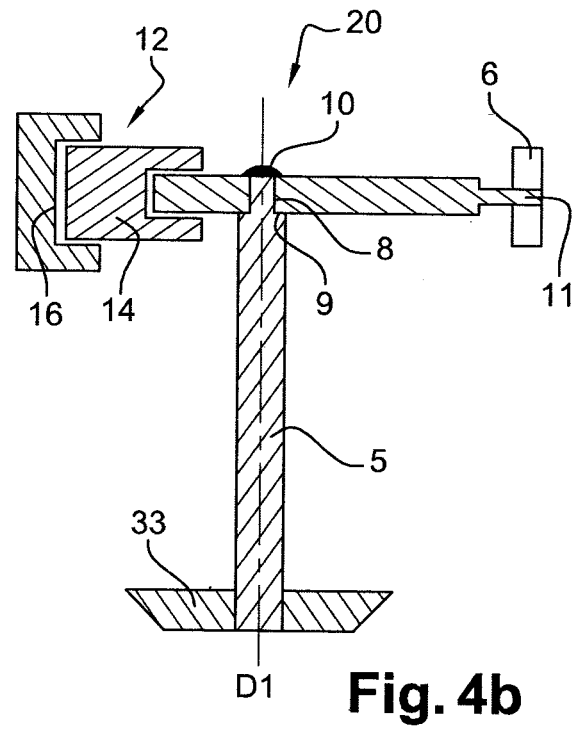
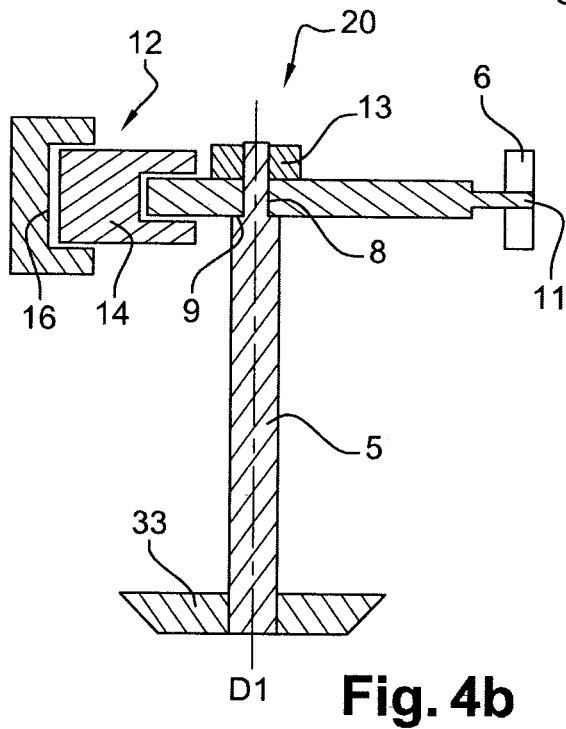


Fig. 2





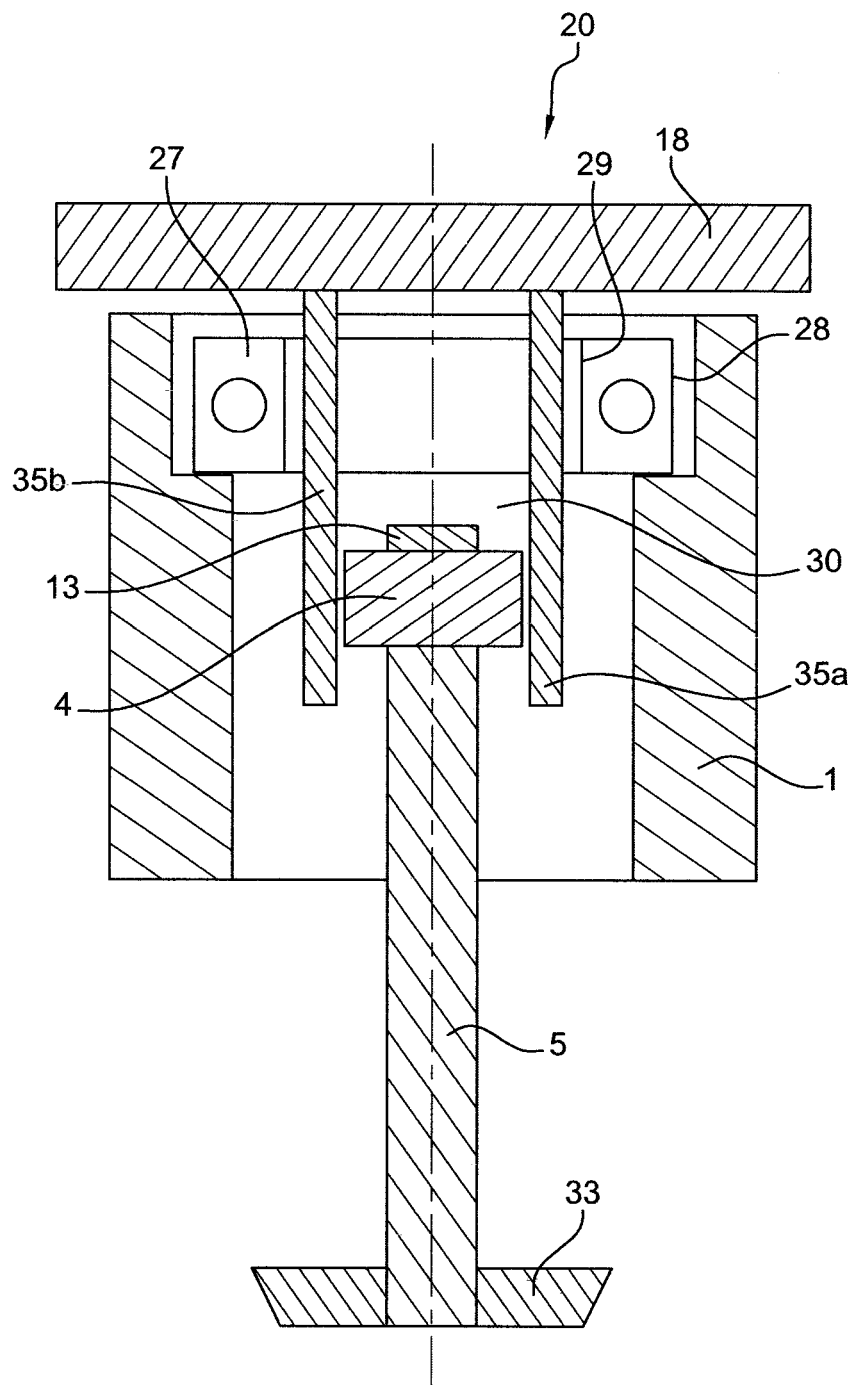


Fig. 6

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

US 6 007 047 A (PHIPPS JACK M [US]) 28 décembre 1999 (1999-12-28)

EP 2 172 682 A1 (COOPER STANDARD AUTOMOTIVE D [DE]) 7 avril 2010 (2010-04-07)

EP 2 134 986 A2 (VALEO SYS CONTROLE MOTEUR SAS [FR]) 23 décembre 2009 (2009-12-23)

WO 2006/096750 A1 (BORGWARNER INC [US]; WILSON JOSEPH A [US]; HALSIG MICHAEL J [US]; DUDD) 14 septembre 2006 (2006-09-14)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT