

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 06.09.01.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 07.03.03 Bulletin 03/10.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA Société anonyme — FR.

⑦② Inventeur(s) : ERENS JEAN MARIE.

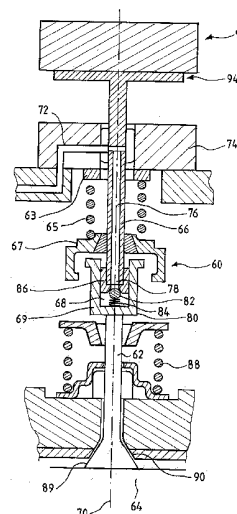
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET GRYNWALD.

⑤④ DISPOSITIF DE COMMANDE D'UNE SOUPAPE DE MOTEUR A COMBUSTION INTERNE.

⑤⑦ L'invention concerne un dispositif de commande par
signaux électriques d'une soupape (62) d'un moteur à com-
bustion interne tel que les mouvements de la soupape (62)
sont contrôlés par une tige de commande (66) sensiblement
colinéaire à la tige (62) de la soupape.

Conformément à l'invention, les tiges sont séparées par
un réservoir (68), de volume variable, constamment rempli
d'un liquide.



**DISPOSITIF DE COMMANDE D'UNE SOUPAPE DE MOTEUR
A COMBUSTION INTERNE**

La présente invention est relative à un dispositif de commande, notamment à l'aide de signaux électriques, d'une soupape de moteur à combustion interne.

On sait qu'un moteur à combustion interne comporte une
5 chambre de combustion où est admis un mélange combustible à des moments choisis du cycle de fonctionnement. Ce cycle comporte, notamment, une période d'admission au cours de laquelle une (des) soupape(s) est (sont) ouverte(s) et une période de compression au cours de laquelle la (ou les) soupape(s) est
10 (sont) fermée(s). Il comporte aussi une période d'échappement au cours de laquelle la(les) soupape(s) est(sont) ouverte(s).

La commande d'ouverture et de fermeture d'une telle soupape peut être effectuée de façon électrique, par exemple à l'aide d'un (ou deux) électroaimant(s) agissant sur une pièce
15 mobile entraînant le mouvement d'ouverture et de fermeture de la soupape en combinaison avec un ou deux ressorts. La figure 1 représente un tel dispositif de commande lorsque la soupape 10 est en position fermée, c'est-à-dire appliquée contre son siège 12. Dans cette position, l'intérieur 14 de la chambre de
20 combustion est isolé par rapport à la partie extérieure 16.

De la tête de soupape 10 est solidaire une queue 18 formant une tige sortant de la chambre de combustion. La soupape 10 est maintenue à l'état fermé, c'est-à-dire appliquée contre son siège 12, grâce à un ressort 20 dont une extrémité est
5 solidaire d'une paroi externe de la chambre de combustion et dont l'autre extrémité 22 est en appui contre une coupelle d'appui 24 solidaire de la tige 18 au voisinage de son extrémité libre 26.

Pour la commande de l'ouverture et de la fermeture de
10 la soupape 10 on prévoit, en outre, deux électroaimants 28 et 30 qui commandent le déplacement d'un plateau magnétique mobile 32. Ce dernier est solidaire d'une tige 34 de commande de même axe que la tige 18, et cette tige 34 traverse les circuits magnétiques des deux électroaimants 28 et 30.

15 L'électroaimant 28, le plus éloigné de la chambre de combustion, est destiné à attirer le plateau 32 de façon que, comme représenté, celui-ci soit appliqué contre une face 36 du circuit magnétique de cet électroaimant 28. Dans cette position, l'extrémité 38 de la tige 34 qui est tournée vers la chambre est
20 légèrement éloignée de l'extrémité 26 de la tige 18; ainsi la soupape 10 est maintenue en position fermée grâce à l'action du ressort 20. La séparation entre les tiges 34 et 18 par un jeu 40, appelé jeu de distribution, permet d'assurer la fermeture complète de la soupape, et cela malgré une dilatation thermique
25 qui peut être plus importante pour la tige 18, proche de la chambre de combustion, que pour le reste du dispositif de commande. Ce jeu 40 permet aussi de s'affranchir, dans une certaine mesure, de tolérances de fabrication sur les longueurs des tiges 18 et 34. Enfin ce jeu permet de compenser l'usure de
30 la tête de soupape et de son siège 12.

La seconde extrémité de la tige 34 de commande est solidaire d'une coupelle d'appui 42 contre laquelle appuie un ressort 44 dont l'autre extrémité 46 présente une position fixe.

Le second électroaimant 30 permet de commander la
35 soupape 10 en position d'ouverture. A cet effet, la bobine de

cet électroaimant 30 est activée après désactivation de la bobine de l'électroaimant 28.

Ainsi, pour l'ouverture de la soupape 10, l'électroaimant 28 est désactivé, ce qui permet de séparer le plateau 32 de la face 36 du circuit magnétique de l'électroaimant 28. Cette séparation est facilitée par l'action du ressort 44. Dans ces conditions, l'extrémité 38 de la tige 34 vient en contact avec l'extrémité 26 de la tige 18, ou queue, de soupape. Ensuite, l'électroaimant 30 est activé pour attirer le plateau mobile 32 vers une face de son circuit magnétique, cette attraction permettant de vaincre l'action du ressort 20.

Lors de la phase d'ouverture de la soupape 10, l'extrémité 38 de la tige 34 entre en contact avec l'extrémité 26 de la tige 18, ce qui provoque un bruit d'impact. Ce bruit d'impact, qui apparaît de façon régulière, est désagréable pour l'utilisateur.

Par ailleurs, les impacts provoquent l'usure des extrémités respectives 38 et 26 des tiges 34 et 18. Le jeu 40 augmente avec cette usure de telle sorte que le déplacement du plateau 32 entraîne une course de la soupape 10 d'autant plus réduite que les extrémités des tiges sont usées. La soupape 10 ne s'ouvre alors que partiellement ce qui perturbe l'admission des gaz et, en conséquence, le fonctionnement du moteur.

Cependant le jeu 40 diminue du fait de l'usure de la tête de soupape et de son siège. Or si ce jeu disparaît, la tige 34 de commande rentre en contact avec la soupape 10 avant que cette dernière vienne contre son siège 12, l'étanchéité de la chambre de combustion n'étant plus assurée.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients. Elle concerne un dispositif de commande par signaux électriques de la course d'une soupape d'un moteur à combustion interne, cette course étant contrôlée par une tige de commande sensiblement colinéaire à la tige de la soupape, caractérisé en ce que ces tiges sont séparées par un réservoir, de volume variable, constamment rempli de fluide.

De préférence, le fluide est un liquide et l'ensemble du réservoir et du liquide constitue un vérin.

Dans un tel dispositif, le jeu de distribution entre les tiges de commande et de soupape est maintenu de façon permanente par le réservoir, éliminant ainsi les impacts entre ces tiges.

De plus, la nature variable du réservoir lui permet de s'adapter au jeu de distribution présent entre les tiges de commande et de soupape. Il compense ainsi les tolérances de fabrication ou d'assemblage, les problèmes d'alignement et les dilatations différentielles entre ces tiges et entre les tiges et les parties fixes de la culasse et de l'actionneur.

Dans une réalisation de l'invention, le dispositif comprend des moyens de remplissage et d'évacuation de liquide du réservoir.

On envisage aussi une réalisation telle que les moyens de remplissage comprennent un conduit du liquide dans la tige de commande.

Selon un mode de réalisation, les moyens de remplissage comprennent un moyen à clapet pour introduire du liquide dans le réservoir quand la pression dans ce dernier descend au-dessous d'un seuil.

Dans ce cas, le moyen à clapet comporte, dans une réalisation, une bille associée à un moyen à ressort.

Selon un mode de réalisation, le réservoir comprend un bol en contact avec la tige de soupape et un embout solidaire de l'extrémité de la tige de commande coulissant dans ce bol.

Dans une réalisation, les moyens d'évacuation de liquide comprennent une fuite contrôlée prévue dans un intervalle entre la surface externe de l'embout et la surface interne du bol.

Dans ce cas, on envisage que, dans une réalisation, un joint non hermétique soit prévu dans l'intervalle.

Selon un mode de réalisation, le liquide est de l'huile.

Dans un mode de réalisation, l'huile est de l'huile de lubrification du circuit sous pression du moteur.

Dans une réalisation de l'invention, la tige de commande est solidaire d'un plateau magnétique sur lequel agit
5 au moins un électroaimant.

Dans ce cas, il est prévu un mode de réalisation tel que le dispositif comporte un ressort pour commander la fermeture de la soupape quand la tige de commande n'exerce pas de contrainte sur la tige de soupape.

10 Selon un mode de réalisation, le dispositif comporte un ressort pour commander l'ouverture de la soupape.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront avec la description faite ci-dessous, cette dernière étant effectuée à titre descriptif et non limitatif en
15 faisant référence aux dessins ci-après :

la figure 1, déjà décrite, représente un dispositif connu de commande de soupape électromagnétique, et

les figures 2 et 3 représentent une réalisation de dispositif de commande de la course d'une soupape conforme à
20 l'invention.

Dans le dispositif de commande de soupape représenté sur la figure 2 on prévoit des moyens 60 qui, disposés entre une tige 62 d'une soupape 64 et une tige 66 de commande de cette soupape 64, maintiennent constamment un réservoir 68 rempli
25 d'huile entre ces tiges.

Les longueurs des tiges 62 et 66 sont telles que, quelles que soient leurs positions et malgré leurs dilatations différentielles, la longueur (et donc le volume) du réservoir 68 n'est pas nulle. Dans ces conditions, les tiges sont toujours
30 séparées par l'huile du réservoir 68 qui transmet l'effort exercé par une tige sur l'autre.

Les moyens 60 comprennent des moyens d'alimentation et d'évacuation en huile pour assurer le remplissage du réservoir 68 quel que soit son volume. Plus précisément, l'alimentation en
35 huile du réservoir 68 est effectuée à partir du circuit d'huile

sous pression du moteur ; l'huile sous pression (par exemple 1 à 6 bars) est guidée par un circuit 72 traversant le corps d'un électroaimant 74 vers un conduit 76 logé dans la tige 66 d'actionneur.

5 Le conduit 76 est relié à une ouverture 78 du réservoir 68 où une bille 82 est maintenue par un ressort 84 pour éviter des retours d'huile du réservoir 68 vers le conduit 76. Cette bille 82 forme un clapet qui, d'une part, permet l'admission d'huile dans le réservoir 68 quand la pression dans
10 ce réservoir 68 est inférieure à la pression dans le conduit 76 et, d'autre part, confine l'huile dans le réservoir 68 quand la pression dans ce dernier est supérieure à la pression dans le conduit 76.

 Le réservoir 68 comporte un bol cylindrique 80 dont la
15 base 69 vient au contact de l'extrémité de la tige 62 et dans lequel s'emboîte un embout 86 fixé à l'extrémité de la tige 66 comme décrit ultérieurement. Cet embout 86 permet le coulisement du bol 80 - et donc de la tige 62 - par rapport à la tige 66 selon l'axe 70. Le diamètre extérieur de l'embout 86
20 et le diamètre intérieur du bol 80 sont tels que des sorties d'huile contrôlées s'effectuent du réservoir 68 par un faible intervalle existant entre la surface extérieure de l'embout 86 et la surface intérieure du bol 80. Ces fuites sont d'autant plus importantes que la pression de l'huile dans le réservoir 68
25 est élevée.

 La pression d'huile dans le réservoir 68 est fonction, en premier lieu, de la contrainte que la tige 66 exerce sur cette huile par l'intermédiaire de l'embout 86. Cette contrainte est notamment exercée par l'action d'un ressort 65 (analogue au
30 ressort 44 de la figure 1) dont les extrémités s'appuient, d'une part, sur une paroi fixe 63 et, d'autre part, sur une coupelle 67 solidaire de la tige 66.

 En second lieu, la pression d'huile dans le réservoir 68 dépend de la contrainte exercée par la tige 62 sur le bol 80,

le contact entre la tige 62 et le bol 80 étant maintenu par un ressort 88 lorsque la soupape 64 est ouverte.

Lorsque la soupape 64 est fermée, sa position est déterminée par l'application de sa tête 89 contre son siège 90, grâce au ressort 88. La position de la tige 66 de commande est alors déterminée par le contact d'un plateau magnétique 94 (analogue au plateau 32 de la figure 1) contre un électroaimant 96 du dispositif de commande de la soupape. Dans ce cas, le contact entre la base 69 du réservoir 68 et la tige 62 est obtenu par un allongement du réservoir 68, grâce à la pression de l'huile dans le réservoir.

En effet, quand la tige 66 s'éloigne de la tige 62, la pression d'huile dans le réservoir 68 diminue. L'huile comprimée dans le conduit 76 est alors admise dans le réservoir 68 et provoque l'allongement de ce dernier suivant l'axe 70.

Pour commander l'ouverture de la soupape, on interrompt l'alimentation de l'électro-aimant 96 puis le plateau 94 est attiré par l'électroaimant 74. Dans ce cas, la pression dans le réservoir 68 augmente une fuite d'huile par l'intervalle entre l'embout 86 et la surface intérieure du bol.

Les fuites d'huile du réservoir 68 sont contrôlées par les moyens représentés sur la figure 3 montrant l'ajustement entre le bol 80 et l'embout 86. Ces fuites sont également contrôlées par l'étanchéité du clapet 82.

La surface interne de l'embout 86 est appliquée contre la surface externe de la tige 66. Un joint torique 90 est interposé entre ces surfaces pour empêcher les fuites d'huile. Ces fuites sont maîtrisées par l'ajustement entre le bol et l'embout et éventuellement un joint 95. Ainsi l'embout 86 est emboîté dans le bol 80 de façon à permettre des fuites d'huile par un espacement 92 compris entre le bol 80 et l'embout 86, cet espacement 92 étant maintenu par le joint 95 non hermétique. L'huile de lubrification présente dans l'espace 92 facilite ce coulisement.

Une butée 94₁, solidaire du bol 80, évite le désemboitement de l'embout 86 vis-à-vis du bol 80.

Dans une variante (non montrée) l'arrivée d'huile s'effectue par un conduit de la tige 62. Dans ce cas la position
5 du bol 69 est telle que son fond s'appuie contre l'extrémité de la tige 66.

Par ailleurs, il convient de souligner qu'un dispositif de commande conforme à la présente invention peut être utilisé pour commander une soupape d'admission ou
10 d'échappement.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de commande par signaux électriques d'une soupape (64) d'un moteur à combustion interne, les mouvements de la soupape (64) étant contrôlés par une tige de commande (66) sensiblement colinéaire à la tige (62) de la soupape (64), caractérisé en ce que les tiges sont séparées par un réservoir (68), de volume variable, constamment rempli d'un liquide.

2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que le réservoir (68) et le liquide constituent un vérin.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de remplissage (72, 76, 82, 84) et d'évacuation (92) de liquide du réservoir (64).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens (72, 76, 82, 84) de remplissage comprennent un conduit (76) du liquide dans la tige (66) de commande.

5. Dispositif selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que les moyens (72, 76, 82, 84) de remplissage comprennent un moyen à clapet (82) pour introduire du liquide dans le réservoir (68) quand la pression dans ce dernier descend au-dessous d'un seuil.

6. Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que le moyen clapet (82) comporte une bille associée à un moyen à ressort (84).

7. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que le réservoir (68) comprend un bol (80) en contact avec la tige (62) de soupape (64) et un embout (86) solidaire de l'extrémité de la tige (66) de commande coulissant dans ce bol (80).

8. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 7 caractérisé en ce que les moyens d'évacuation (92) de liquide comprennent une fuite contrôlée prévue dans un intervalle entre la surface externe de l'embout (86) et la surface interne du bol (80).

9. Dispositif selon la revendication 8 caractérisé en ce qu'un joint non hermétique (95) est prévu dans l'intervalle.

10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le liquide est de l'huile.

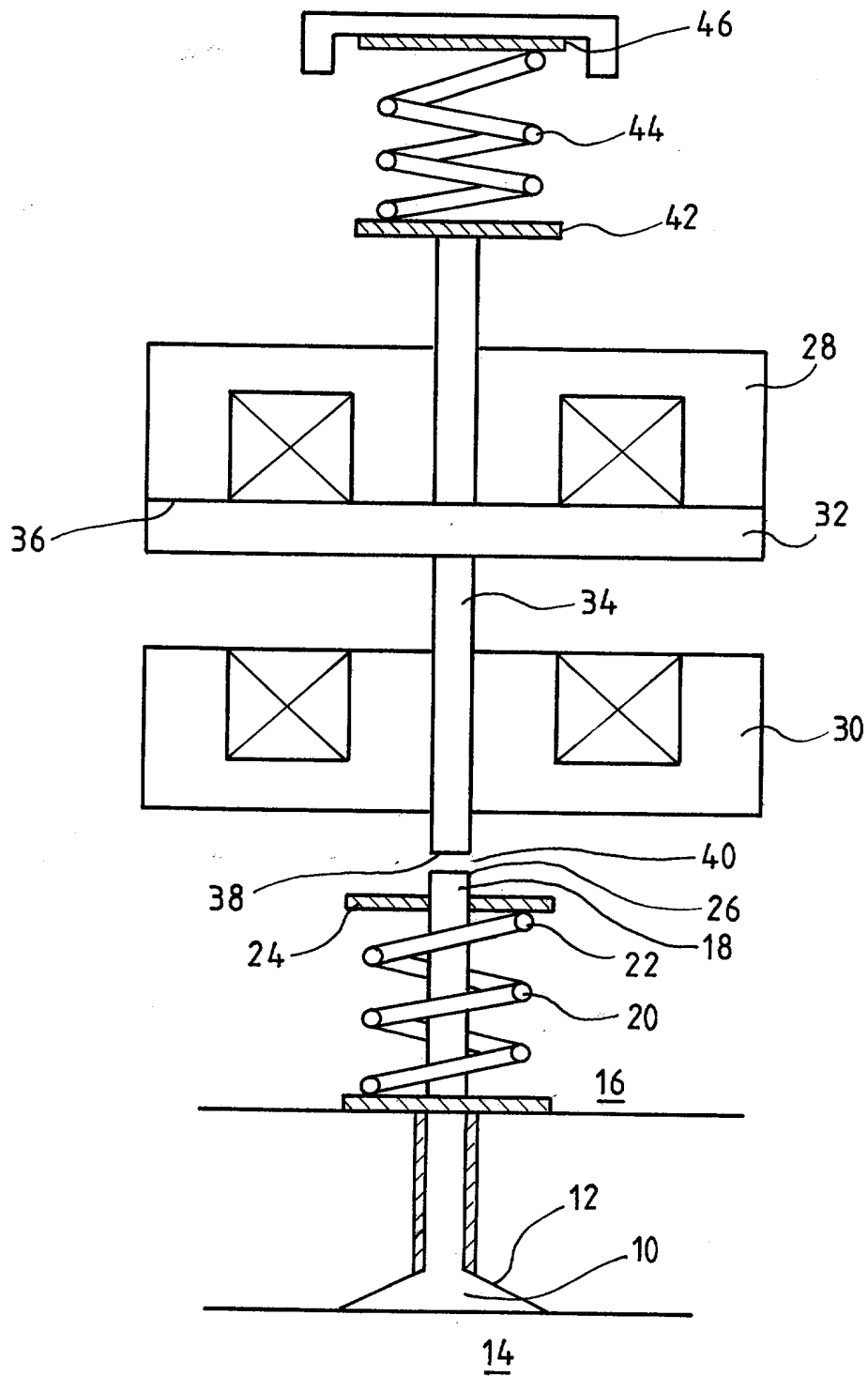
5 11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'huile est de l'huile de lubrification du circuit sous pression du moteur.

10 12. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tige (66) de commande est solidaire d'un plateau magnétique (94) sur lequel agit au moins un électroaimant (74, 96).

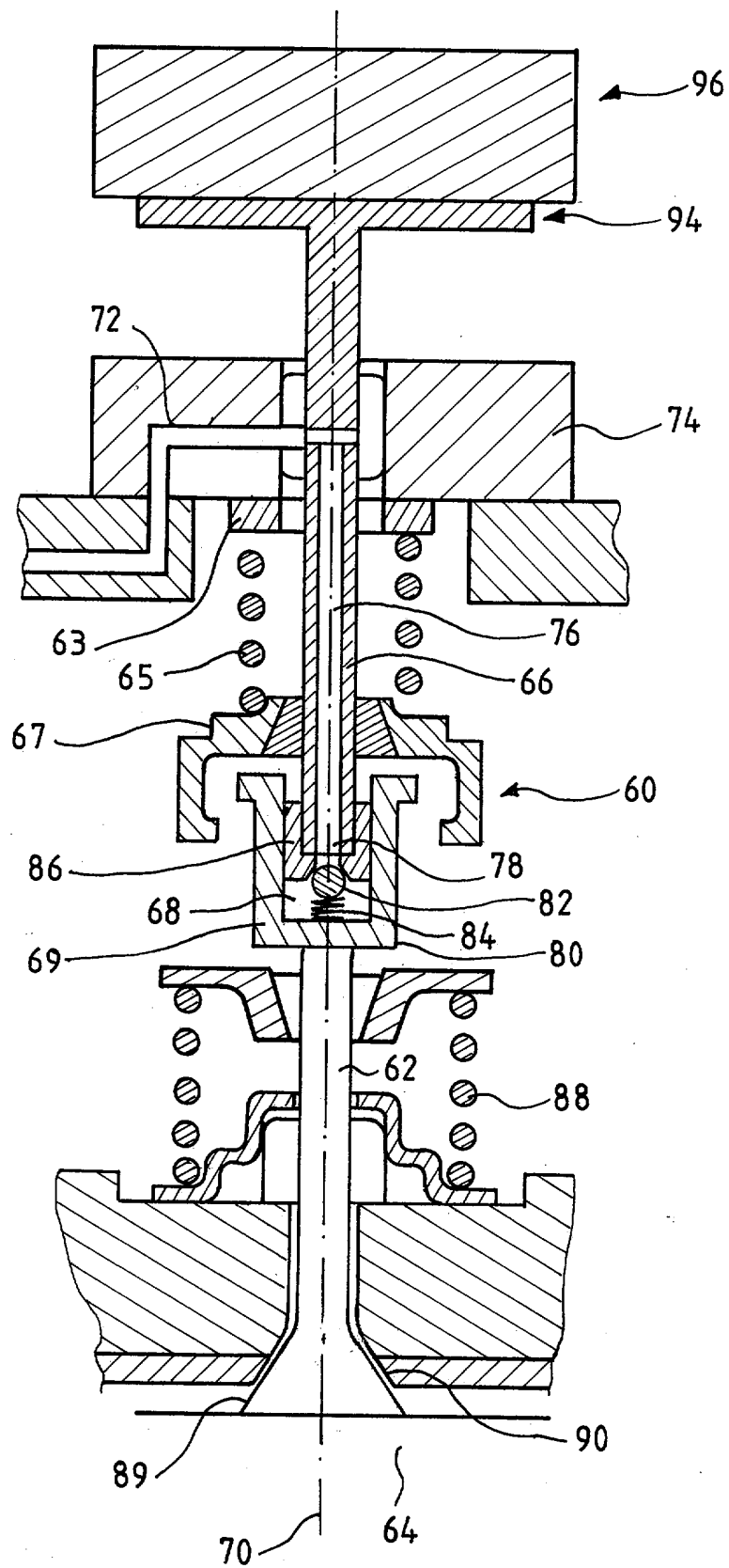
15 13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comporte un ressort (88) pour commander la fermeture de la soupape (64) quand la tige (66) de commande n'exerce pas de contrainte sur la tige (62) de soupape.

14. Dispositif selon la revendication 12 ou 13 caractérisé en ce qu'il comporte un ressort (65) pour commander l'ouverture de la soupape (64).

1/3

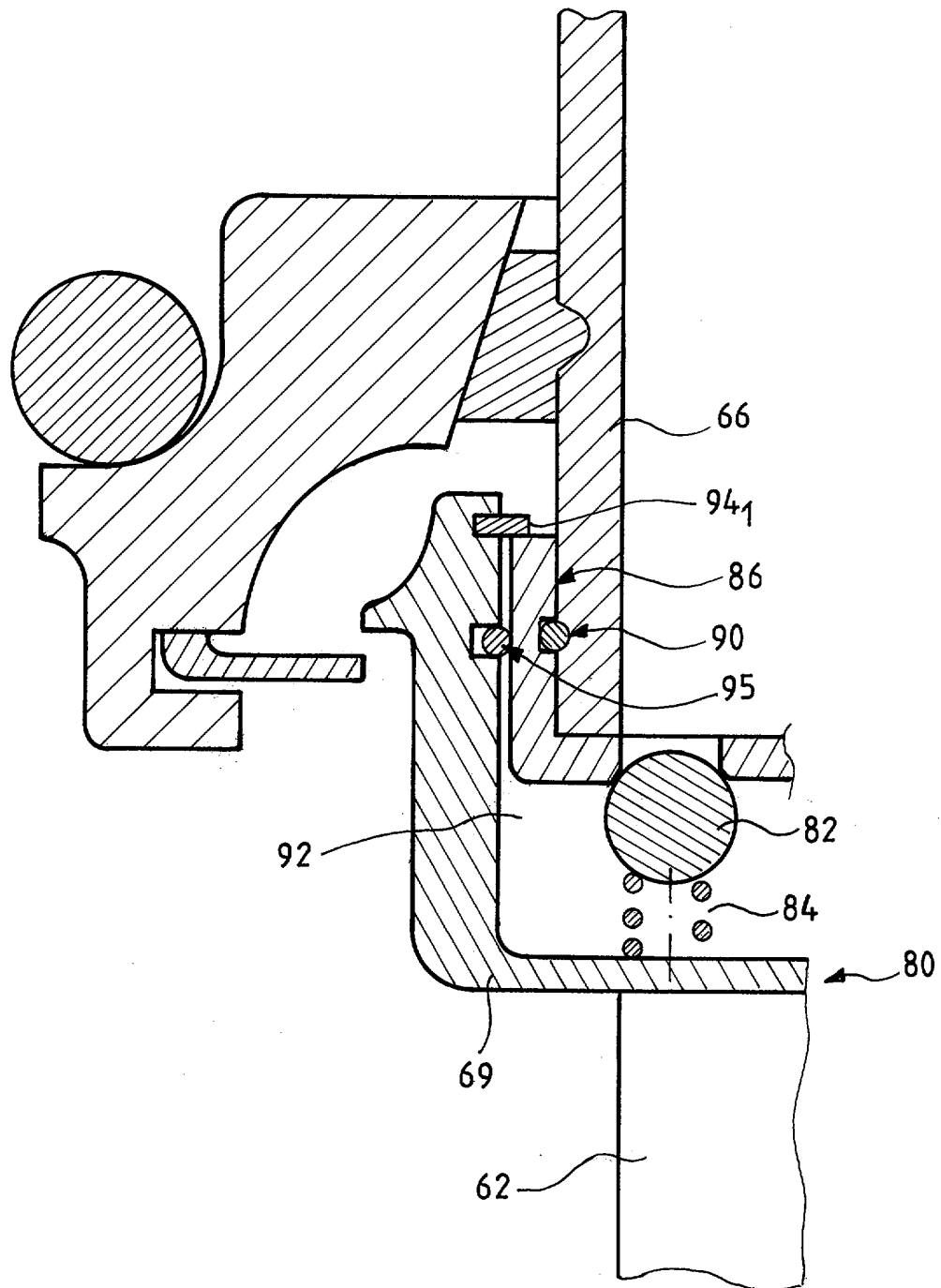
FIG_1

2/3

FIG. 2

3/3

FIG_3



DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 198 26 832 A (FEV MOTORENTECH GMBH) 23 décembre 1999 (1999-12-23) * le document en entier *	1-6,8, 10-14	F01L9/04 F01L1/24
X	FR 2 804 717 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 10 août 2001 (2001-08-10) * le document en entier *	1-8, 10-14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			F01L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 juin 2002		Klinger, I	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0111557 FA 607141

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **13-06-2002**

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

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19826832 A	23-12-1999	DE 19826832 A1	23-12-1999
		JP 2000045734 A	15-02-2000
		US 6089197 A	18-07-2000
FR 2804717 A	10-08-2001	DE 10005247 C1	15-02-2001
		FR 2804717 A1	10-08-2001
		US 2001011533 A1	09-08-2001