



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ³ : F01L 31/22, 1/30, 1/34	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 83/ 02301 (43) Date de publication internationale: 7 juillet 1983 (07.07.83)
--	-----------	--

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR82/00221

(22) Date de dépôt international:
29 décembre 1982 (29.12.82)

(31) Numéro de la demande prioritaire: 81/24559

(32) Date de priorité: 31 décembre 1981 (31.12.81)

(33) Pays de priorité: FR

(71)(72) Déposant et inventeur: BAGUÉNA, Michel [FR/FR]; 62, avenue Aristide Briand, F-89100 Paron-Sens (FR).

(81) Etats désignés: DE (brevet européen), FR (brevet européen), GB (brevet européen), JP, SE (brevet européen), US.

Publiée*Avec rapport de recherche internationale.*

(54) Title: VARIABLE TIMING FOR FOUR STROKE ENGINE

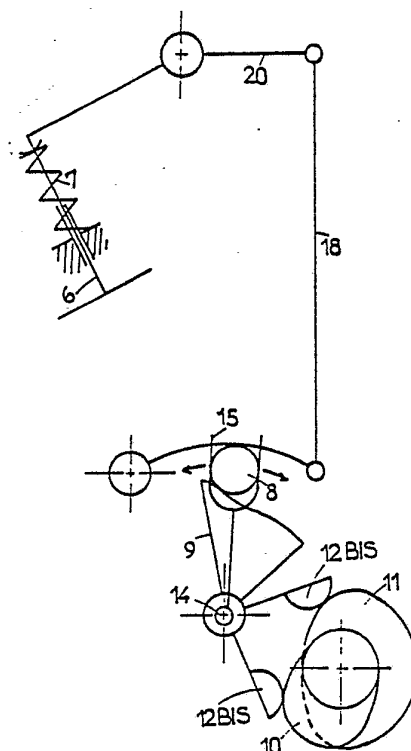
(54) Titre: DISTRIBUTION VARIABLE POUR MOTEUR A QUATRE TEMPS

(57) Abstract

A device for internal combustion engines, particularly car engines, allows to vary the opening duration and the lift of the timing valves. The variation results from the utilization of all or part of the profile of the alternating cam (9) of which the motion about the axis (14) is provided by the rotating leading cams (10, 11) by contact of the rollers (12) and is transmitted to the roller (8) which actuates with its shaft (13) the rocker arm (3) of the valve (6) returned by the spring (7). The adjustment is carried out by positioning the sprocket wheel (8) by means of the support arms (15) of the shaft (13) which are keyed to the control shaft (14) by means of pins (16).

(57) Abrégé

Dispositif pour moteurs à combustion interne en particulier ceux d'automobiles, qui permet de faire varier la durée d'ouverture et la levée des soupapes de distribution. La variation résulte de l'utilisation de tout ou partie du profil de la came alternative (9) dont le mouvement autour de l'axe (14) provient des cames menantes en rotation (10, 11) par le contact des galets (12), et est transmis au galet (8) qui actionne avec son axe (13) le linguet (3) de la soupape (6) rappelée par le ressort (7). Le réglage s'effectue en positionnant le galet (8) au moyen des bras de support (15) de l'axe (13), rendus solidaires de l'arbre de commande (14) par des clavettes 'vélo' (16).



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	LI	Liechtenstein
AU	Australie	LK	Sri Lanka
BE	Belgique	LU	Luxembourg
BR	Brésil	MC	Monaco
CF	République Centrafricaine	MG	Madagascar
CG	Congo	MR	Mauritanie
CH	Suisse	MW	Malawi
CM	Cameroun	NL	Pays-Bas
DE	Allemagne, République fédérale d'	NO	Norvège
DK	Danemark	RO	Roumanie
FI	Finlande	SE	Suède
FR	France	SN	Sénégal
GA	Gabon	SU	Union soviétique
GB	Royaume-Uni	TD	Tchad
HU	Hongrie	TG	Togo
JP	Japon	US	Etats-Unis d'Amérique
KP	République populaire démocratique de Corée		

I

DISTRIBUTION VARIABLE POUR MOTEUR A QUATRE TEMPS

La présente invention concerne un dispositif pour moteurs à combustion interne qui permet de faire varier la durée d'ouverture et la levée des soupapes de distribution.

Des commandes mécaniques de soupape possédant ces possibilités de réglage font l'objet de brevets mais pas d'applications pratiques, à cause de certaines caractéristiques majeures très limitatives.

Pour la plupart de ces mécanismes en effet, l'origine du mouvement provient d'un système bielle-manivelle. Les inconvénients qui en résultent sont mis en évidence par la représentation schématique de la figure (I) d'une variante de l'invention. L'ouverture variable de la soupape (6) dont le ressort (7) assure le rappel, est obtenue en utilisant tout ou partie du profil de la came statique (5) positionnée à cet effet. Le galet (4) actionné par la biellette (1) du vilebrequin (2) et assujéti à aller et venir sur le profil de la came statique (5), transmet le mouvement au linguet (3) actionnant la soupape (6).

L'amplitude du mouvement alternatif restant constante, l'étendue de la partie utile du profil de la came statique (5) varie en sens inverse de celle de la partie neutre. Les lois d'ouverture et de fermeture de la soupape (6) sont grossièrement symétriques.

La came statique (5) occupe ici la position correspondant à la plus importante durée d'ouverture et levée de la soupape (6). La biellette (1), le galet (4), le linguet (3), la soupape (6) et le ressort (7) déterminent dans la représentation en trait continu, la position de levée maximale de la soupape (6) et en pointillé, les positions de début d'ouverture et de fin de fermeture de la soupape (6).

La portée du mouvement de la soupape (6) est supérieure à 150 degrés, ce qui représente pour un moteur à quatre temps où l'arbre (2) tourne à mi-vitesse, un angle de came supérieur à 300 DV (DV : Degrés rapportés au vilebrequin; à l'arbre de sortie du moteur).

Une durée d'ouverture de soupape (6) aussi importante ne s'utilise que sur les moteurs sportifs et peut donner lieu à titre d'exemple au réglage suivant :

AOA (Avance ouverture admission) : 45 DV

RFA (Retard fermeture admission) : 75 DV

On constate donc que même pour une durée d'ouverture maximale importante de la soupape (6), moins de la moitié de la course du vilebrequin (2) est utile.

Compte-tenu également des contraintes imposées par la réalisation du profil de la came statique (5), la course du vilebrequin (2) ainsi que l'amplitude du mouvement alternatif correspondant sont trop importantes et conduisent à une réalisation dont il suffit d'analyser l'encombrement excessif pour justifier son inadaptabilité sur les moteurs modernes réputés pour leur compacité.

D'autre part, un brevet allemand décrit un mécanisme comportant une came alternative mue par une autre came en rotation, et dont le mode de réglage consiste à excentrer l'arbre à cames menant, de manière à provoquer une rotation relative de la came alternative par rapport au linguet agissant sur la soupape.

L'excentration de l'arbre à cames menant est un moyen de réglage qui rend impossible l'utilisation d'un arbre à cames unique pour l'admission et l'échappement et qui surtout, conduit encore à une réalisation beaucoup trop encombrante.

L'invention permet notamment de supprimer ces inconvénients et atteint ce but avec un dispositif de commande de soupape construit suivant le principe d'une chaîne cinématique comprenant deux cames ; celle menant en rotation d'axe fixe communique à un balancier le mouvement primaire alternatif invariable à partir duquel des moyens appropriés permettent l'utilisation de tout ou partie du profil de la came du mouvement secondaire de levée de la soupape qui selon le mode de réalisation de l'invention peut être statique, alternative ou basculante.

Les lois invariables de l'aller et du retour du mouvement alternatif peuvent être rigoureusement symétriques ou bien très distinctes ; il en résulte que les phases d'ouverture et de fermeture de la soupape sont respectivement symétriques ou nettement dissymétriques.

Pour les ouvertures très brèves des soupapes, il est souhaitable de limiter la levée maximale de la soupape afin d'éviter des efforts considérables dans les éléments de la distribution. Cependant à partir d'une durée d'ouverture de soupape suffisante, il est possible de conserver ou de faire évoluer très progressivement la levée maximale et d'augmenter essentiellement la portée du mouvement.

L'invention offre le plus grand choix possible pour la loi du mouvement primaire alternatif, dont l'amplitude minimisée est entièrement utilisée par la seconde came du mouvement de levée de la soupape lors de la plus grande durée d'ouverture. Cette propriété avantageuse résulte de l'existence de la plage d'arrêt du mouvement alternatif, cor-

respondant à la partie neutre de la came menante en rotation. L'encombrement du dispositif se trouve ainsi réduit dans de grandes proportions.

Notons également que la liberté laissée pour la loi du mouvement alternatif natif facilite beaucoup le tracé de la came du mouvement secondaire de levée de la soupape.

Enfin en maintenant fixe l'axe de rotation de l'arbre à cames menant, il est possible de commander à partir de celui-ci, les soupapes d'admission et d'échappement et de conserver ainsi le faible encombrement des moteurs à distribution classique à simple arbre à cames en tête.

La came menante en rotation, à l'origine du mouvement primaire alternatif réalise une liaison unilatérale ou bilatérale.

Dans le cas d'une liaison unilatérale, le retour du mouvement alternatif est assuré par la force de rappel élastique d'un ou plusieurs ressorts ; ceux-ci rappellent également simultanément la soupape dans certaines variantes. Ces ressorts adaptés aux différents modes de réalisation de l'invention sont suivant le cas de compression, de traction, de flexion ou de torsion.

Pour la réalisation la plus universelle, la came menante revêt la forme d'une came disque.

Dans le cas d'une liaison bilatérale, une contre-came disque assure en général le retour du mouvement alternatif.

L'utilisation par exemple d'une came à rainure est à éviter en particulier à cause des inconvénients d'usinage.

Les contacts avec les cames disques précitées peuvent s'effectuer aux moyens de patins aux profils appropriés (I2 bis), ou d'un cadre (37), ou encore de galets (I2) dont le roulement sur les cames assure un contact sans glissement.

Conformément à l'usage dans les moteurs, l'invention utilise indifféremment des poussoirs (38), des linguets (3), des basculeurs (I9-32), ou des culbuteurs (20) pour encaisser les réactions des cames attaquant les soupapes et par ailleurs des renvois (I8) comme le montrent les figures (2), (3), lorsqu'il s'agit d'éloigner l'arbre à cames des soupapes.

D'autres avantages et des modes de réalisation de l'invention seront décrits ci-après, à titre d'exemples non limitatifs, avec références aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure (5) représente une vue principale transversale d'un premier

mode de réalisation de l'invention.

- les figures (4),(6) correspondent respectivement aux vues de droite et de gauche de ce premier mode de l'invention.
 - les figures (7),(8) montrent le galet de réglage et son axe de rotation équipé d'un patin anti-usure.
 - les figures (2),(3) représentent schématiquement deux variantes du premier mode de l'invention dans lesquelles l'arbre à cames se trouve éloigné de la soupape au moyen d'un renvoi. Sur la figure (7), le renvoi est placé en amont du mécanisme de variation qui conserve sa position en tête, à proximité de la soupape.
- Au contraire sur la figure (8), le renvoi est placé en aval du mécanisme de variation qui logé près de l'arbre à cames se trouve donc éloigné de la soupape.
- la figure (10) représente une vue principale transversale d'un second mode de réalisation de l'invention.
 - les figures (9),(11) correspondent respectivement aux vues de droite et de gauche de ce second mode de l'invention.
 - la figure (13) représente une vue principale transversale d'un troisième mode de réalisation de l'invention.
- 20 - les figures (12),(14) correspondent respectivement aux vues de droite et de gauche de ce troisième mode de l'invention.
- la figure (16) représente une vue principale transversale d'un quatrième mode de réalisation de l'invention.
 - la figure (15) correspond à la vue de droite de ce quatrième mode de l'invention, représentée en coupe AA suivant le plan dont les flèches A repèrent la trace et indique le sens d'observation.
 - la figure (17) correspond à la vue de dessus de ce quatrième mode de l'invention.
 - les figures (18),(19),(20),(21) représentent schématiquement des variantes respectivement du premier, second, troisième et quatrième mode de l'invention.
- 30

Dans le premier mode de réalisation de l'invention représenté sur les figures (4),(5),(6), la came (9) du mouvement de levée de la soupape (6) est animée autour de l'axe (14) d'un mouvement oscillant alternatif, résultant de la transformation du mouvement menant de rotation de la came disque (10) et de la contre-came disque (11). Le galet (8) reçoit le mouvement de levée de la came (9) et le transmet par son axe (13),

au linguet (3) actionnant la soupape (6). La partie neutre de la came alternative (9) ainsi que le dessus du linguet (3) en contact avec l'axe (I3) du galet (8), sont des arcs de cercles dont les centres coïncident avec l'axe (I4) pendant la fermeture de la soupape (6). Le 5 profil en forme de U du linguet (3) réalise le maintien latéral du galet (8). Le réglage s'effectue en positionnant différemment le galet (8) par une rotation autour de l'axe (I4). A chaque position du galet (8) correspond une loi de mouvement de la soupape (6).

Dans la présente réalisation, les bras de support (I5) de l'axe (I3) IO du galet (8) sont rendus solidaires par des clavettes "vélo" (I6) à l'arbre de commande (I4). La soupape (6) est représentée en position constamment fermée, mais pendant le mouvement ascendant du galet (8), les extrémités de l'axe (I3) décrivent les rainures de guidage usinées dans les bras (I5), en général radialement par rapport à l'axe (I4). 15 Les deux méplats parallèles (le plat) réalisés à chaque extrémité de l'axe (I3) en contact avec les rainures précitées, rendent les contraintes négligeables, et assurent en même temps le latéral de l'axe (I3). Afin de réduire également les contraintes au contact de l'axe (I3) et du dessus du linguet (3), il est possible d'une manière clas- 20 sique, d'augmenter dans certaines limites le rayon de courbure sous l'axe (I3) au niveau du contact précité.

A ce point de vue, la recherche de la meilleure fiabilité par des essais d'endurance, a démontré le comportement entièrement satisfaisant de la variante de l'axe (I3) équipée du patin anti-usure (I7) et repré- 25 sentée sur les figures (7), (8).

Les éléments (I3) et (3), en contact avec chaque face du patin (I7), possèdent le même rayon de courbure que celui-ci. Le patin (I7) se compose donc de deux faces d'appuis en forme d'arcs de cercles autour desquelles deux rotations s'effectuent simultanément pendant la levée de 30 la soupape (6) ; l'une dans la gouttière de l'axe (I3) et l'autre sur le dessus du linguet (3). Dans sa partie centrale, le patin (I7) comporte un dégagement nécessaire au passage du galet (8). Cet aménagement au centre réalise le maintien latéral du patin (I7) par l'intermédiaire du galet (8).

35 D'autre part, selon une variante du premier mode de l'invention, schématisée sur la figure (I8), le mouvement alternatif de la came (9) s'effectue suivant une direction rectiligne ; la came disque menante (I0) assure l'aller de ce mouvement et le ressort à boudin (2I), le

retour. La partie neutre de la came alternative (9), ainsi que le dessus du linguet (3) sont donc rectilignes et parallèles pendant la fermeture de la soupape (6). Le galet (8) de réglage est positionné suivant cette direction rectiligne, en déplaçant la glissière de guidage 5 (15).

Les figures (9), (10), (11) représentent le second mode de réalisation de l'invention dans lequel la came (23) du mouvement de levée de la soupape (6) ainsi que son linguet de support (3) décrivent une rotation autour de l'axe (25) en actionnant la soupape (6).

10 La came disque menante (10) attaque la came basculante (23) avec interposition du balancier (26). Le ressort de torsion (27) assure le rappel autour de l'axe (14) du balancier (26) assujetti au mouvement primaire alternatif.

Les contacts du balancier (26) à chaque extrémité s'effectuent par 15 l'intermédiaire de galets ; l'un (12) du côté de la came disque menante (10) et l'autre (22) du côté de la came basculante (23).

Le dessus du linguet de support (3) présente un profil d'arc de cercle concentrique avec celui de la partie neutre de la came basculante (23) et dont le centre coïncide à la fermeture de la soupape (6) avec l'axe 20 d'oscillation (14) du balancier (26).

Le réglage s'effectue en positionnant différemment la came basculante (23) par une rotation sur le dessus du linguet de support (3) avec l'arbre de commande (25) au moyen de dentures d'engrènement. Ce type de liaison n'introduit aucun mouvement relatif de la came basculante 25 (23) sur le linguet de support (3) pendant la levée de la soupape (6).

Le linguet de support (3) comporte du côté de l'axe d'oscillation (25), une chape qui guide latéralement la came basculante (23) dont la largeur est constante. La partie de la came basculante (23) allant dans la chape précitée, possède également une épaisseur constante. En effet 30 , le dos et le dessus de la came basculante (23) ont des profils d'arcs de cercles concentriques. Ainsi, l'axe transversal (24) situé à l'extrémité de la chape assure le maintien de la came basculante (23) sur le linguet de support (3).

Selon la variante du second mode de réalisation de l'invention schématisée sur la figure (19), le dessus, la partie neutre et le dos de la 35 came basculante (23) en contact avec le dessus du linguet de support (3) sont rectilignes. Le galet (22) attaque la came basculante (23) suivant la direction rectiligne que la partie neutre de la came bascu-

lante (23) donne lors de la fermeture de la soupape (6). La came disque (10) assure l'aller du mouvement rectiligne alternatif du galet (22) et le ressort à boudin (21), le retour.

5 Dans le troisième mode de réalisation de l'invention représenté sur les figures (12), (13), (14), la came statique (31) du mouvement secondaire de levée de la soupape (6), ainsi que le dessus du linguet (3), sont parcourus par le galet (28-29).

Pour cela, le galet (28-29) est animé par le balancier (30) du mouve-
10 ment oscillant primaire alternatif, autour de l'axe (14), communiqué par la came disque (10) et la contre came disque (11).

Pendant le mouvement ascendant du galet (28-29), les extrémités de son axe (13) décrivent les rainures de guidage usinées dans le balancier (30), en général radialement par rapport à l'axe (14). Chaque extrémité
15 de l'axe (13) comporte un plat qui limite les contraintes au niveau du contact avec les rainures précitées et assure le latéral de l'axe (13). La partie neutre de la came statique (31) et le dessus du linguet (3) sont des arcs de cercles dont les centres coïncident avec l'axe d'oscillation (14) pendant la fermeture de la soupape (6).

20 Une clavette "vélo" (16) rend solidaire la came statique (31) de l'arbre d'oscillation (14).

Le réglage s'effectue avec l'arbre de commande (14), en positionnant différemment par une rotation la came statique (31). A chaque position de la came statique (31) correspond une loi de mouvement de la soupape
25 (6).

Un galet (28-29) de conception monolithe est incompatible avec la bonne tenue des états de surface en raison du glissement résultant des contacts simultanés de compression entre la came statique (31) et le linguet (3). Pour éviter cet inconvénient, le galet (28-29) se compose
30 de trois éléments de roulement ; le galet central (29) parcourt uniquement le linguet (3) et les deux galets identiques d'extrémités (28) roulent sur la came statique (31). Le galet central (29) a un diamètre supérieur aux galets (28) de manière à interdire tout contact des galets (28) avec le linguet (3). Le positionnement latéral toujours délicat
35 du linguet (3) ne nécessite ainsi aucune précaution particulière.

La came statique (31) comporte un dégagement central nécessaire au passage du galet (29).

Dans la variante schématisée sur la figure (20) du troisième mode de

l'invention, le mouvement rectiligne alternatif est communiqué au galet (28-29) par l'élément de guidage (30) animé par la came disque (10) et le ressort de rappel (21).

La partie neutre de la came statique (31) et le dessus du linguet (3) sont donc rectilignes et parallèles pendant la fermeture de la soupape (6). Le réglage s'effectue en déplaçant la came statique (31) suivant cette direction rectiligne.

Notons que dans le troisième mode de réalisation de l'invention, l'inversion des rôles joués par la came statique (31) et le galet alternatif (28-29), conduit d'une manière très symétrique au premier mode de réalisation de l'invention à came alternative (9).

Les figures (15), (16), (17) représentent le quatrième mode de réalisation de l'invention, dont la méthode de variation consiste à décaler le mouvement alternatif de la came (9), au moyen d'un train épicycloïdal.

La came alternative (9) attaque le galet (33) du basculeur (32) actionnant la soupape (6). Il apparaît évident que les rôles joués par la came alternative (9) et le galet de contact (33) peuvent être inversés. Dans ce cas la came alors basculante, usinée dans la partie arrière du basculeur (32), est attaquée par un galet animé du même mouvement oscillant alternatif autour de l'axe (14), que la came (9).

Dans le montage du train épicycloïdal représenté ici, la commande se fait par le pignon central taillé dans l'arbre (14), autour duquel oscille le porte train (9) et le secteur extérieur (34).

Le secteur extérieur (34) reçoit le mouvement primaire alternatif de la came disque (10) et de la contre-came disque (11) par le contact des deux galets (12), et le communique aux satellites intermédiaires (35) solidaires de la came alternative (9) qui joue le rôle de porte train. Au cours de la rotation alternée autour de leurs axes (36), les satellites (35) engrènent avec l'arbre de commande (14) qui reste immobile et autour duquel, le mouvement oscillant alternatif est communiqué à la came porte train (9).

A une rotation de l'arbre de commande (14), correspond une rotation supplémentaire des satellites (35), qui décale la came porte train (9) par rapport au secteur oscillant (34) et au galet en contact (33).

Ainsi, à chaque position de l'arbre de commande (14) correspond une loi de levée différente de la soupape (6).

Les propriétés des trains épicycloïdaux permettent indifféremment d'adopter le secteur extérieur (34), le porte train (9), le pignon central de l'arbre (14), comme commande ou entrée ou sortie, selon six possibilités rassemblées sur le tableau ci-dessous dans lequel les 5 notations suivantes désignent :

SE : secteur extérieur ; PT : porte train ; PC : pignon central.

IO	Mouvement oscillant primaire alternatif d'ENTREE	Mouvement oscillant alternatif de SORTIE communiqué à la came	COMMANDE
	SE	PT	PC
I5	SE	PC	PT
	PT	SE	PC
	PT	PC	SE
	PC	SE	PT
	PC	PT	SE

La première ligne de ce tableau correspond à la réalisation représentée sur les figures (I5), (I6), (I7).

20 Dans la représentation schématique sur la figure (2I) du quatrième mode de réalisation de l'invention, les mouvements de la came porte train (9) et de la crémaillère (34) sont rectilignes alternatifs. La came disque (IO) et la contre came disque (II) communiquent par l'intermédiaire du cadre (37), le mouvement rectiligne primaire alternatif à 25 la crémaillère (34).

La came alternative (9) dont la partie neutre est rectiligne, attaque la soupape (6) avec interposition du poussoir (38).

Le réglage s'effectue en déplaçant la crémaillère de commande (14) qui par l'intermédiaire du satellite (35) décale la came porte train (9).

REVENDICATIONS

- I - Dispositif de commande de soupape pour moteur à combustion interne permettant de faire varier les instants d'ouverture et de fermeture ainsi que la levée, fondé sur l'utilisation de tout ou partie du profil de la came de levée, caractérisé en ce que la chaîne cinématique 5 à deux cames comprend :
- la came menante rotative et d'axe fixe communiquant le mouvement primaire alternatif invariable à un balancier ;
 - la came du mouvement secondaire de levée de soupape, rendue active par le balancier, et pouvant être statique, alternative ou basculante
- 10 selon le mode de réalisation de l'invention ;
- les moyens de commande permettant d'utiliser tout ou partie du profil de la came de levée, interposés entre le balancier et la soupape et provoquant un déplacement relatif entre la came de levée et l'élément en contact avec son profil.
- 15 2 - Dispositif selon la revendication I, caractérisé en ce que la came menante en rotation d'axe fixe communiquant au balancier le mouvement primaire alternatif invariable réalise :
- une liaison unilatérale selon une came disque ; le retour de ce mouvement étant assuré par une force élastique qui dans certaines vari-
- 20 antes rappelle simultanément la soupape ;
- une liaison bilatérale selon deux cames disques conjuguées ; l'une assurant l'aller du mouvement et la contre-came, le retour.
- 3 - Dispositif selon les revendications I,2, caractérisé en ce qu'un renvoi interposé dans la chaîne cinématique permet d'éloigner l'arbre
- 25 à cames de la soupape.
- 4 - Dispositif à came alternative selon les revendications I,2,3, caractérisé en ce que ladite came de levée de la soupape est solidaire du balancier.
- 5 - Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la va-
- 30 riation s'effectue en positionnant les glissières de guidage des extrémités de l'axe du galet en contact avec la came alternative dans une direction parallèle à la partie neutre de la came alternative ; dans le cas de glissières rectilignes, leur direction pouvant rester normale à la partie neutre de la came alternative.
- 35 6 - Dispositif selon les revendications 4,5, dont la partie neutre de la came alternative et le profil du linguet, du basculeur ou du poussoir en contact avec l'axe du galet de réglage sont parallèles pendant

II

la fermeture de la soupape.

7 - Dispositif selon les revendications 5,6, caractérisé en ce que l'axe du galet comporte :

- un plat à chaque extrémité au niveau de la glissière rectiligne de guidage, assurant à la fois le maintien latéral de l'axe et une réduction des contraintes ;
- un profil approprié au niveau du contact avec le linguet, le basculeur ou le poussoir, afin de réduire les contraintes ou un patin anti-usure comprenant d'une part à ses extrémités deux faces d'appuis en formes d'arcs de cercles autour desquelles deux rotations s'effectuent simultanément pendant la levée de la soupape, l'une dans la gouttière de l'axe du galet et l'autre au contact avec le linguet, le basculeur ou le poussoir, d'autre part dans sa partie centrale, un dégagement nécessaire au passage du galet et qui réalise le maintien latéral du patin par l'intermédiaire du galet maintenu lui-même latéralement par le profil en forme de U du linguet, du basculeur ou du dessus du poussoir.

8 - Dispositif à came basculante selon les revendications 1,2,3, caractérisé en ce que la variation s'obtient en positionnant différemment la came basculante sur le linguet ou le basculeur de support.

9 - Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le balancier est animé du mouvement primaire alternatif suivant une direction parallèle à celle donnée pendant la fermeture de la soupape par la partie neutre d'épaisseur constante de la came basculante ; et comporte un galet attaquant la came basculante.

10 - Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le déplacement de la came basculante sur le linguet ou le basculeur de support est commandé par l'arbre d'oscillation, au moyen de dentures d'engrènement.

11 - Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le linguet ou le basculeur de support comporte du côté de l'axe d'oscillation une chape munie à son extrémité d'un axe transversal et qui assure le guidage latéral ainsi que le maintien de la came basculante dont la largeur et l'épaisseur sont constantes à ce niveau.

12 - Dispositif à came statique selon les revendications 1,2,3, caractérisé en ce que le balancier anime le galet alternatif dans une direction parallèle à la partie neutre de la came statique et le guide au moyen de glissières qui lorsqu'elles sont rectilignes peuvent rester

I2

normales à la direction de la partie neutre de la came statique.

I3 - Dispositif selon la revendication I2, caractérisé en ce que la partie neutre de la came statique de réglage et le profil du linguet du basculeur ou du poussoir en contact avec le galet alternatif sont
5 parallèles pendant la fermeture de la soupape.

I4 - Dispositif selon les revendications I2,I3, caractérisé en ce que le galet alternatif se compose en fait :

- d'un axe dont chaque extrémité comporte un plat au niveau de la glissière rectiligne de guidage assurant à la fois le maintien latéral

IO de l'axe et une réduction des contraintes ;

- de trois éléments de roulements ; le galet central parcourant uniquement le linguet, le basculeur ou le poussoir et les deux galets identiques d'extrémités de diamètre inférieur, roulant sur la came statique qui comporte dans son milieu un dégagement pour le passage du

I5 galet central.

I5 - Dispositif selon les revendications I,2,3,dont la méthode de variation consiste à décaler le mouvement alternatif, caractérisé en ce que ce décalage s'obtient au moyen d'un train planétaire dont les propriétés permettent d'adopter indifféremment le secteur extérieur,

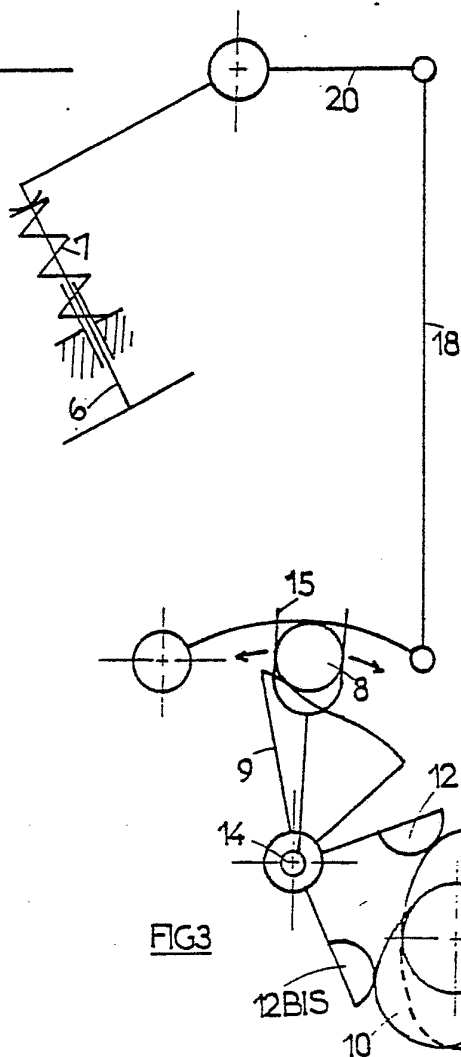
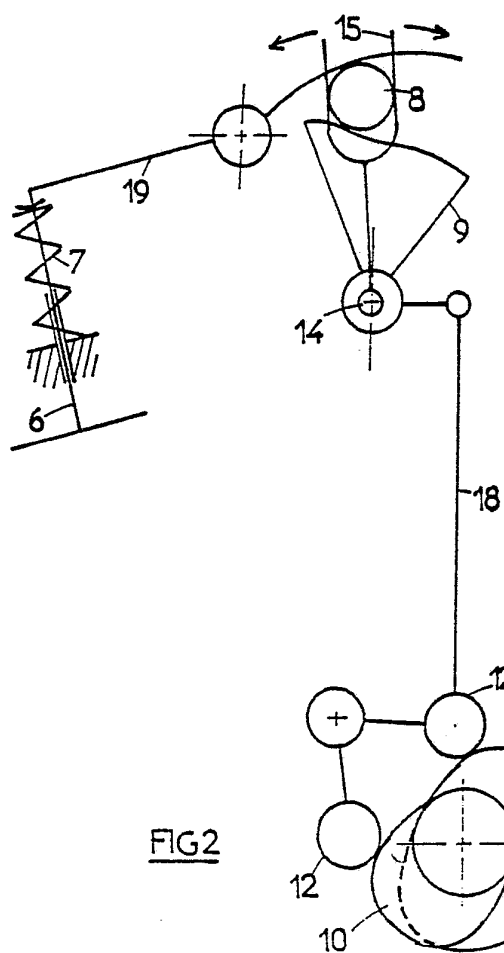
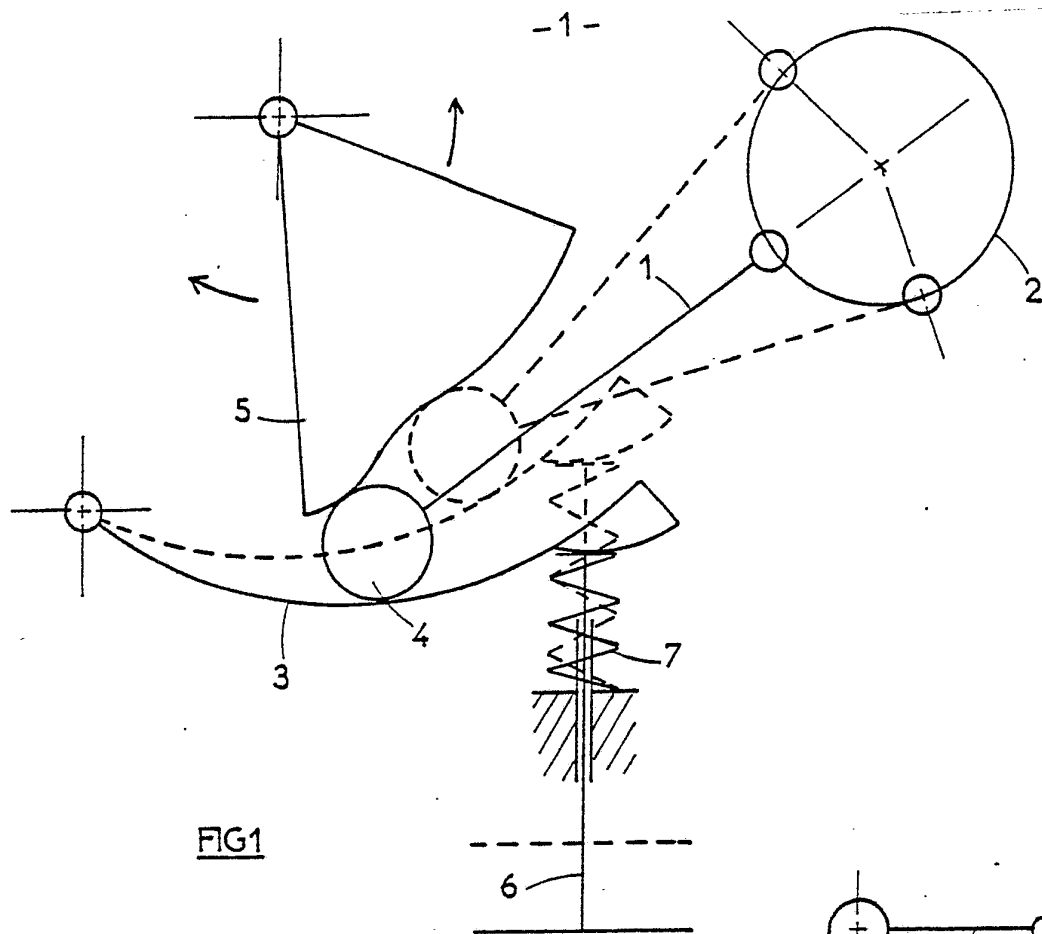
20 le porte train, le pignon central, comme commande de réglage ou comme entrée du mouvement primaire alternatif du balancier, ou comme sortie du mouvement alternatif soumis au décalage et communiqué :

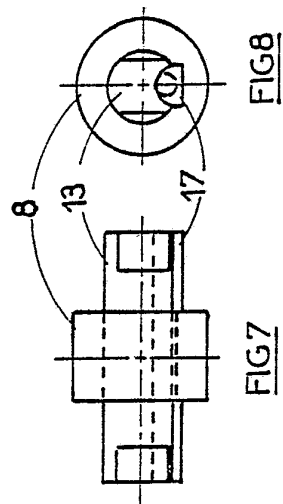
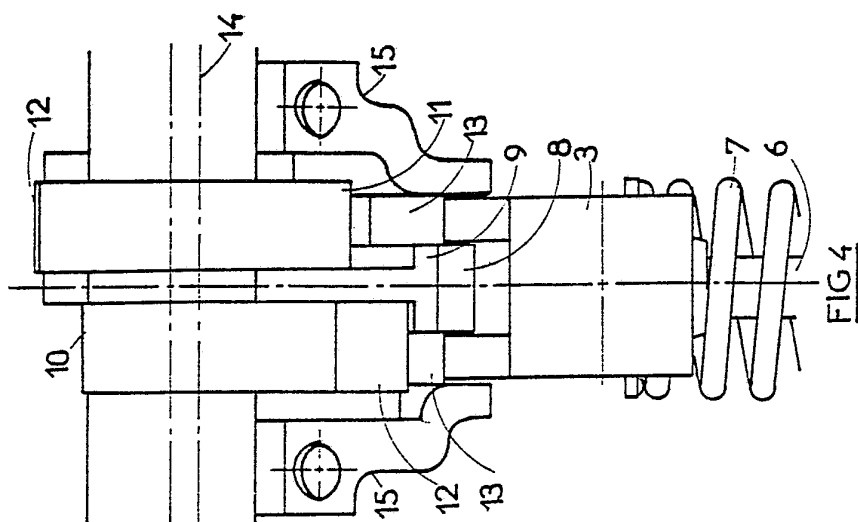
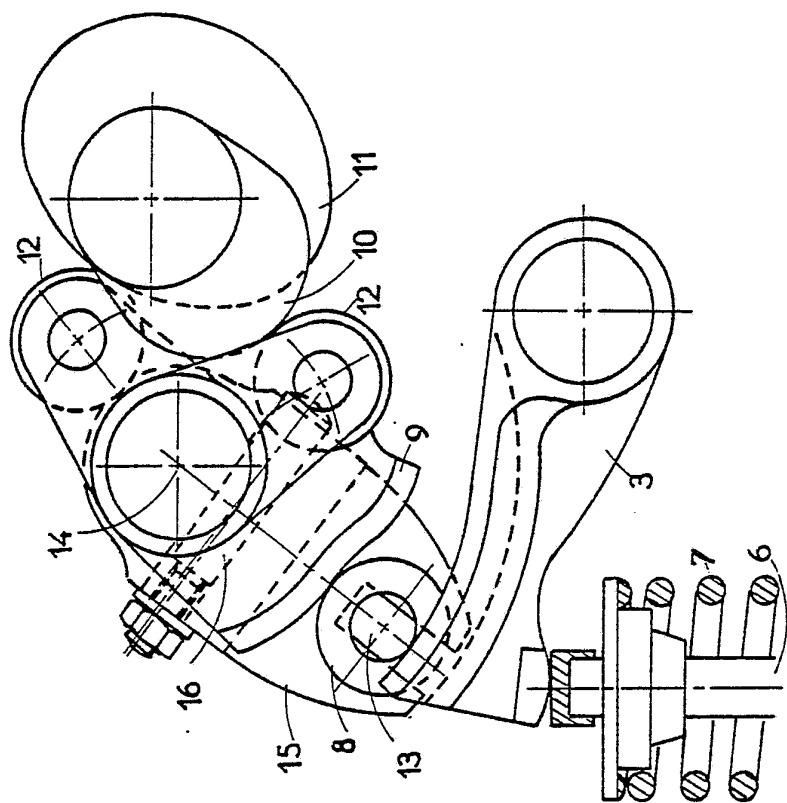
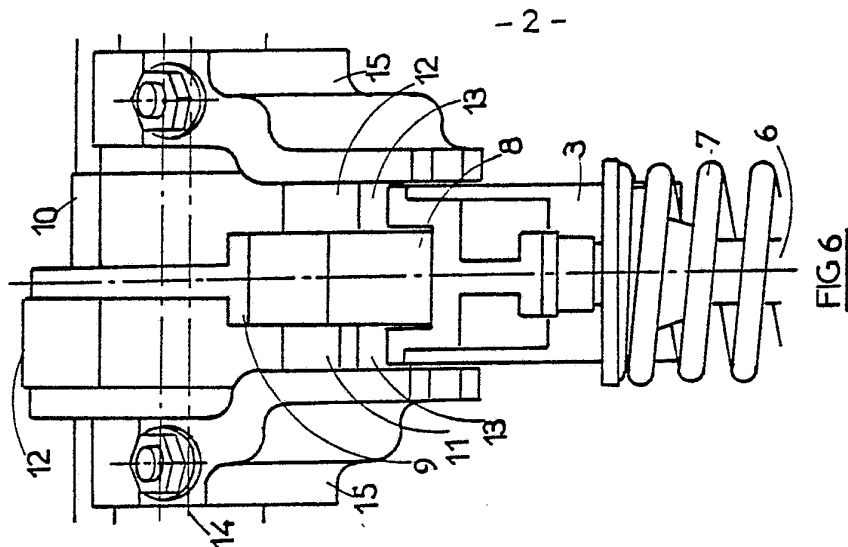
- à une came qui attaque la soupape avec interposition d'un linguet, d'un basculeur ou d'un poussoir ;

25 - à un galet qui attaque la came du mouvement secondaire de levée de la soupape, usinée sur le dessus du poussoir ou dans le cas d'une came basculante, sur le linguet ou le basculeur.

FEUILLE DE REMPLACEMENT







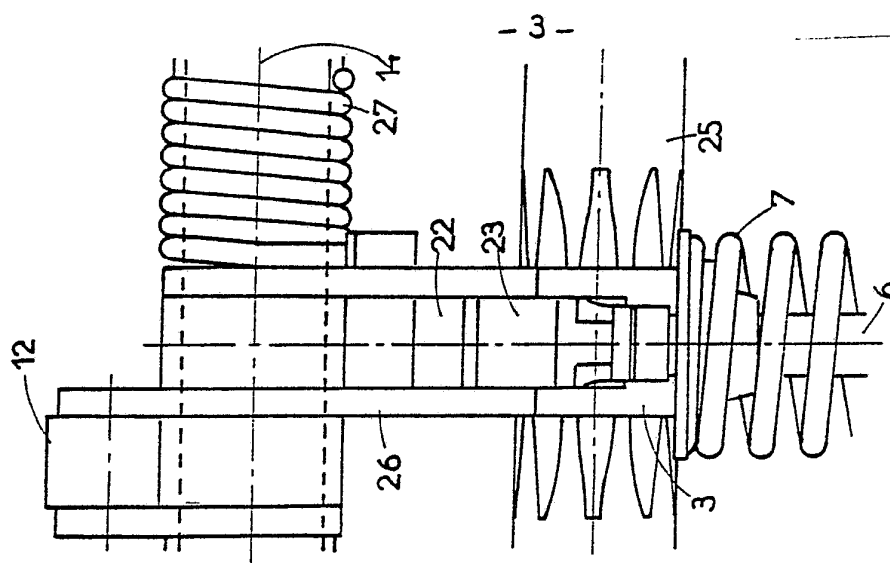


FIG11

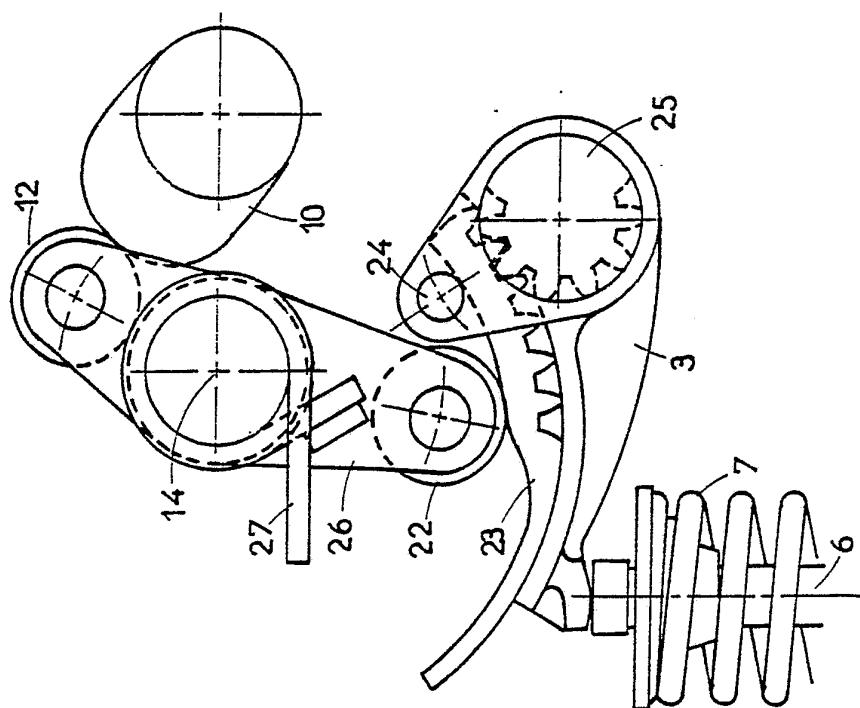


FIG10

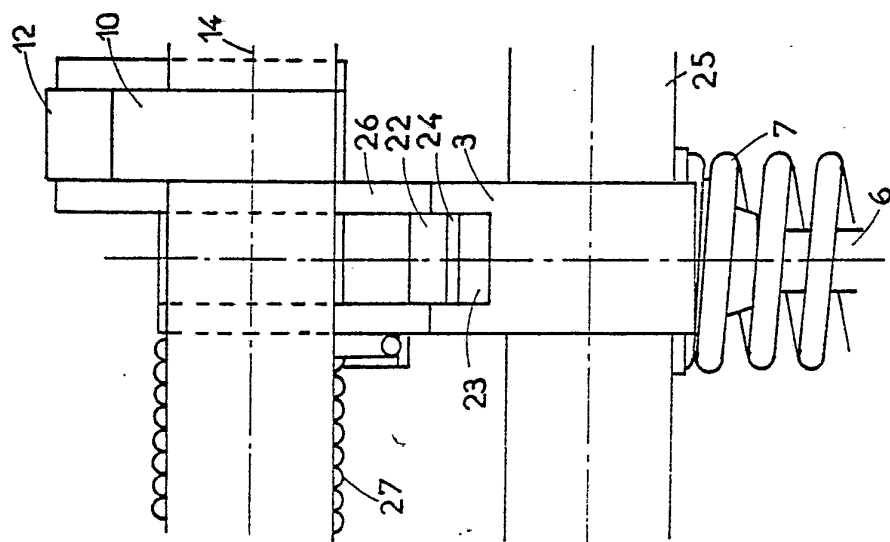


FIG9

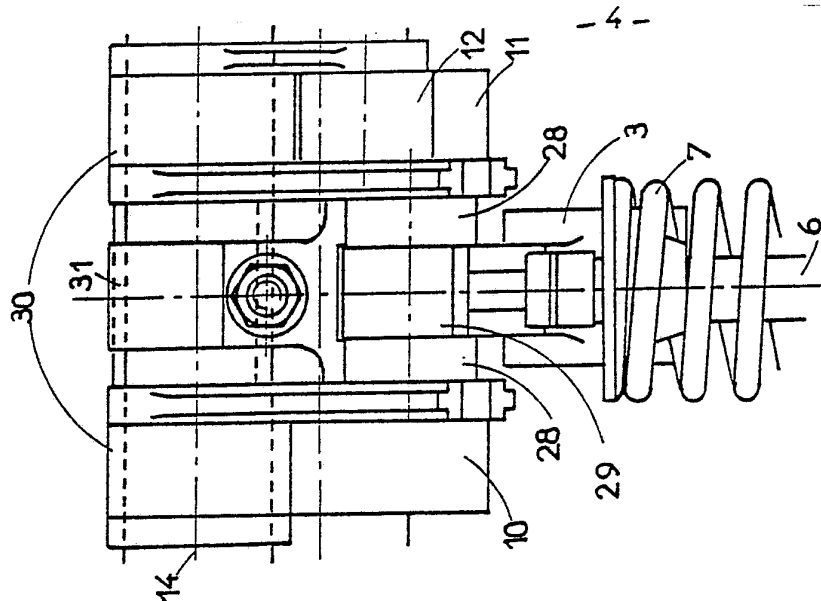


FIG 12

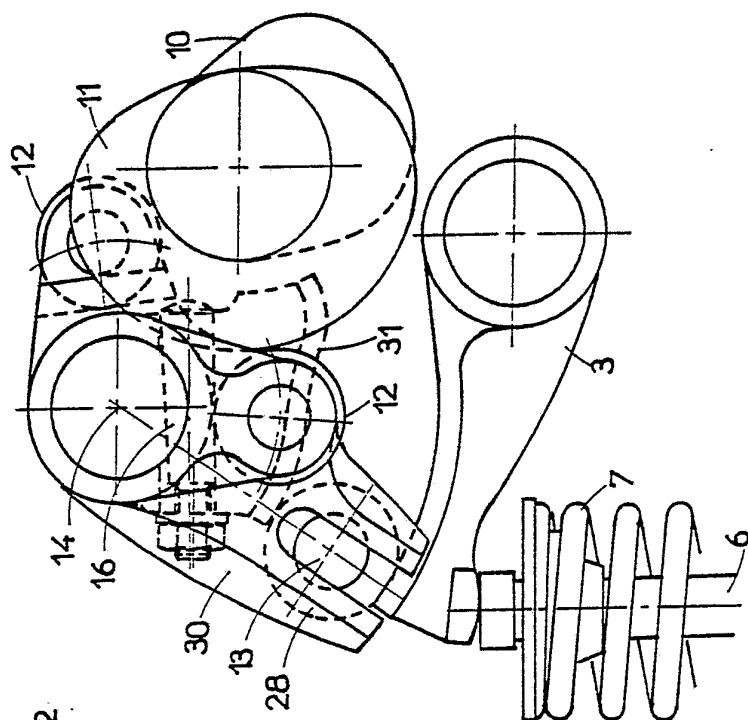


FIG 13

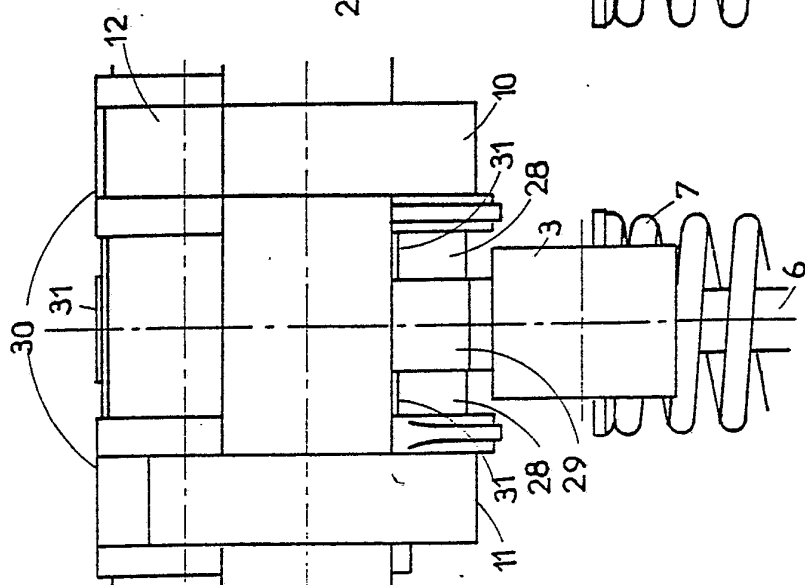
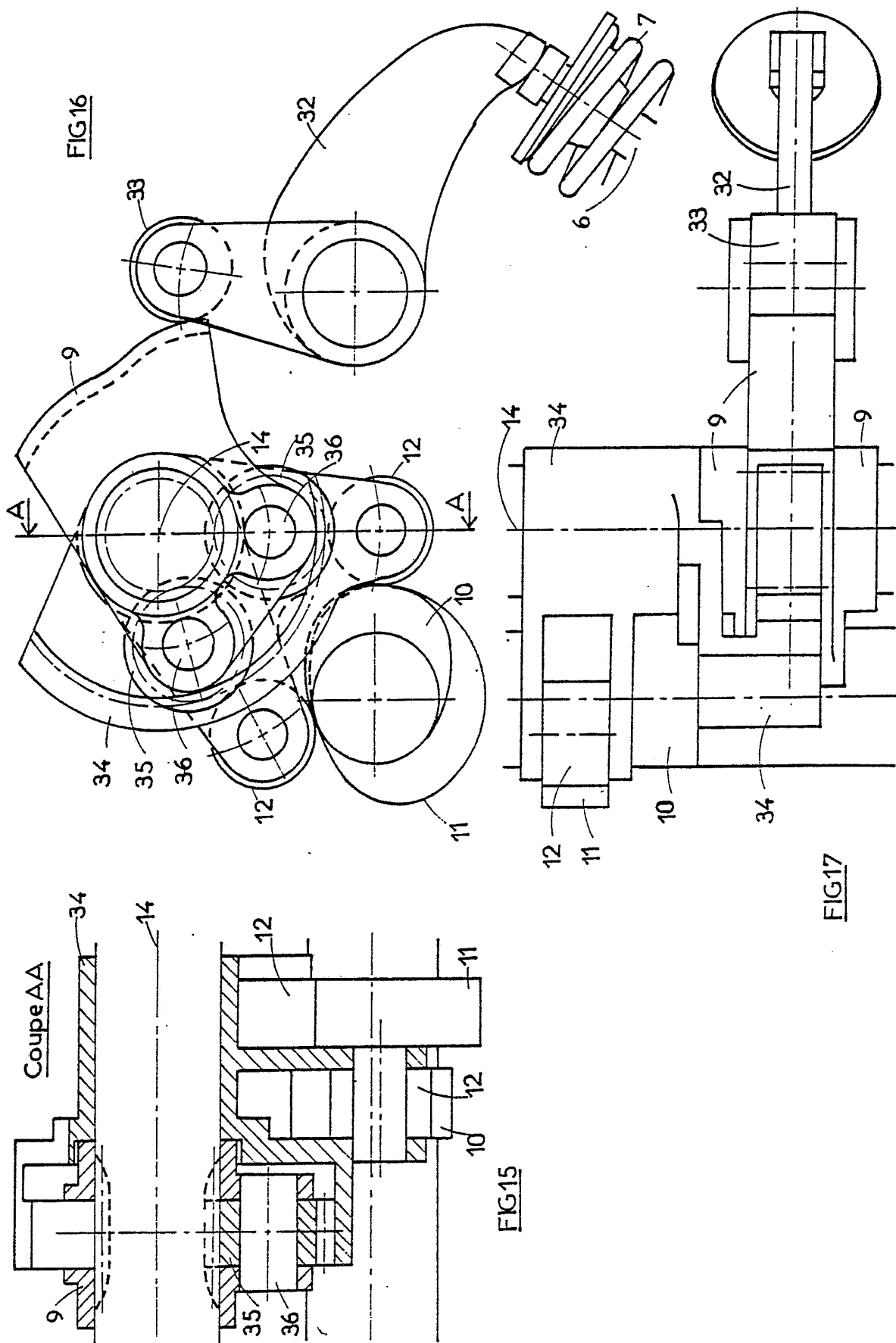


FIG 14

- 5 -



- 6 -

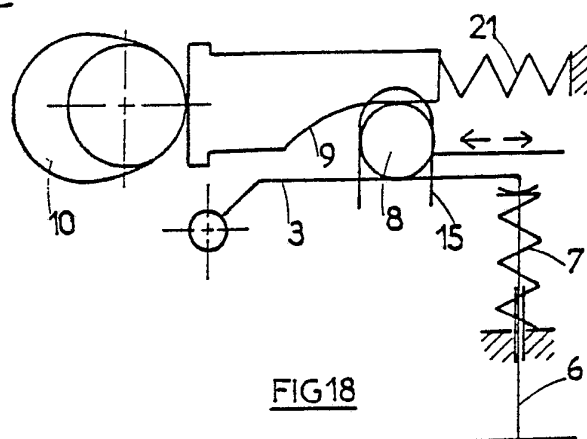


FIG 18

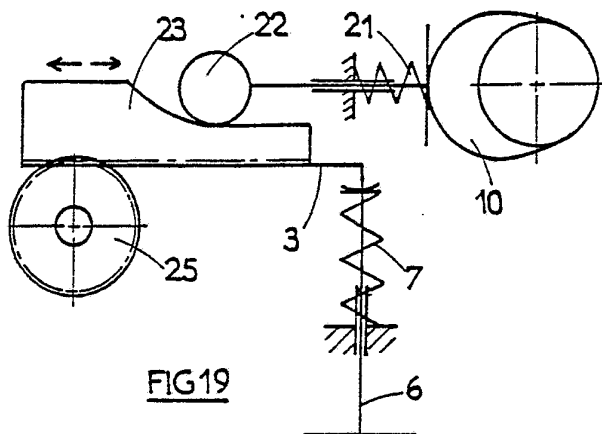


FIG 19

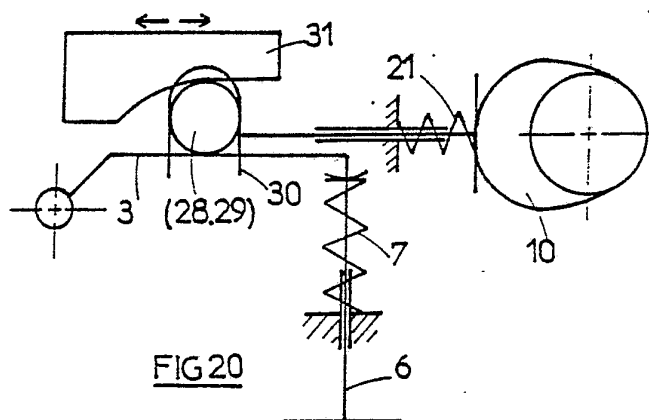


FIG 20

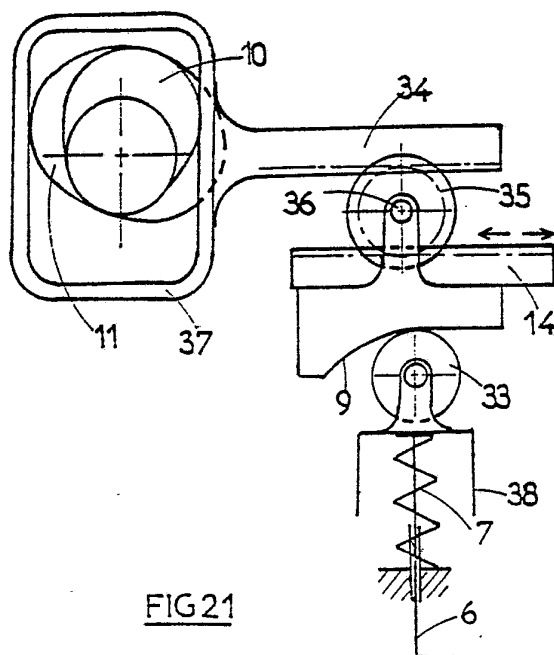


FIG 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/FR82/00221

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC IPC ³ : F01L 31/22; F01L 1/30; F01L 1/34						
II. FIELDS SEARCHED Minimum Documentation Searched ⁴ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 25%; border-bottom: 1px solid black;">Classification System</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Classification Symbols</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle; padding: 10px;">IPC³</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle; padding: 10px;">F01L</td> </tr> </table> Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵			Classification System	Classification Symbols	IPC ³	F01L
Classification System	Classification Symbols					
IPC ³	F01L					
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴						
Category *	Citation of Document, ¹⁶ with Indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸				
X	FR, A, 2484016 (RENAULT), 11 December 1981, see page 1, line 1; page 4, line 3; figures 1, 2	1, 2, 8, 9				
X	DE, A, 2629554 (DAIMLER BENZ), 12 January 1978, see page 4, paragraphs 3, 4; page 5, paragraph 5; page 7, paragraph 1; figures 1, 2	1-3				
X	FR, A, 1342703 (SULZER), 30 September 1963, see pages 1 and 2; figures 1-3	1, 2, 11				
X	US, A, 3157166 (MACNEILL), 17 November 1964, see column 1, lines 10-35; column 3, lines 3-44; column 6, lines 22-50; figures 1, 8	1, 2, 8, 10				
X	US, A, 2009745 (RIESNER), 30 July 1935, see page 1, right-hand column, line 7; page 2, left-hand column, line 75; figure 1	1, 2, 4, 5, 6, 7				
X	DE, A, 2256185 (DAIMLER BENZ), 22 May 1974, see page 2, paragraphs 1, 2; pages 3 and 4, figures 1, 2	1, 2, 12				
A	FR, A, 2472078 (BAGUENA), 26 June 1981, see page 1, lines 36-60; figures 3, 4	4, 12				
A	CH, 178006 (BIENZ), 30 June 1935, see pages 1, 2; figures 1-7	2, 4, 12				
P	DE, A, 3041864 (AUDI NSU), 13 May 1983, see page 10; figure 1	1, 2, 8				
* Special categories of cited documents: ¹⁵ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family						
IV. CERTIFICATION						
Date of the Actual Completion of the International Search ² 01 March 1983 (01.03.83)	Date of Mailing of this International Search Report ² 22 March 1983 (22.03.83)					
International Searching Authority ¹ European Patent Office	Signature of Authorized Officer ²⁰					

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale N° PCT/FR 82/00221

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ³		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
CIB. ³ : F 01 L 31/22; F 01 L 1/30; F 01 L 1/34		
II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ		
Documentation minimale consultée ⁴		
Système de classification	Symboles de classification	
CIB. ³ :	F 01 L	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté ⁴		
III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS ¹⁴		
Catégorie *	Identification des documents cités, ¹⁵ avec indication, si nécessaire, des passages pertinents ¹⁷	N° des revendications visées ¹⁸
X	FR, A, 2484016 (RENAULT) 11 décembre 1981, voir page 1, ligne 1 - page 4, ligne 3; figures 1,2	1,2,8,9
--		
X	DE, A, 2629554 (DAIMLER BENZ) 12 janvier 1978, voir page 4, alinéas 3,4; page 5, alinéa 5 - page 7, alinéa 1; figures 1,2	1-3
--		
X	FR, A, 1342703 (SULZER) 30 septembre 1963, voir pages 1 et 2; figures 1-3	1,2,11
--		
X	US, A, 3157166 (MACNEILL) 17 novembre 1964, voir colonne 1, lignes 10-35; colonne 3, lignes 3-44; colonne 6, lignes 22-50; figures 1,8	1,2,8,10
--		
X	US, A, 2009745 (RIESNER) 30 juillet 1935, voir page 1, colonne de droite, ligne 7 - page 2, colonne de gauche, ligne 75; figure 1	1,2,4,5,6,7
--		
./.		
* Catégories spéciales de documents cités: ¹⁵ « A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent « E » document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date « L » document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) « O » document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens « P » document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée « T » document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention « X » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive « Y » document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier. « & » document qui fait partie de la même famille de brevets		
IV. CERTIFICATION		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée ²	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale ²	
1er mars 1983	22 mars 1983	
Administration chargée de la recherche internationale: ¹	Signature du fonctionnaire autorisé ¹⁰	
OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	G.L. Kruidenberg	

III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS ¹⁴ (SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDICQUÉS SUR LA DEUXIÈME FEUILLE)		
Catégorie *	Identification des documents cités, ¹⁶ avec indication, si nécessaire des passages pertinents ¹⁷	N° des revendications visées ¹⁸
X	DE, A, 2256185 (DAIMLER BENZ) 22 mai 1974, voir page 2, alinéas 1,2; pages 3 et 4; figures 1,2 --	1,2,12
A	FR, A, 2472078 (BAGUENA) 26 juin 1981, voir page 1, lignes 36-60; figures 3,4 --	4,12
A	CH, A, 178006 (BIENZ) 30 juin 1935, voir pages 1,2; figures 1-7 --	2,4,12
P	DE, A, 3041864 (AUDI NSU) 13 mai 1982, voir page 10; figure 1: -----	1,2,8