

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 05.06.91.

③0 Priorité : 28.06.90 JP 17101990; 31.08.90 JP 23120590.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 03.01.92 Bulletin 92/01.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite: ATSUGI UNISIA CORPORATION — JP.

⑦2 Inventeur(s) : Suga Seiji et Onishi Hideaki.

⑦3 Titulaire(s) :

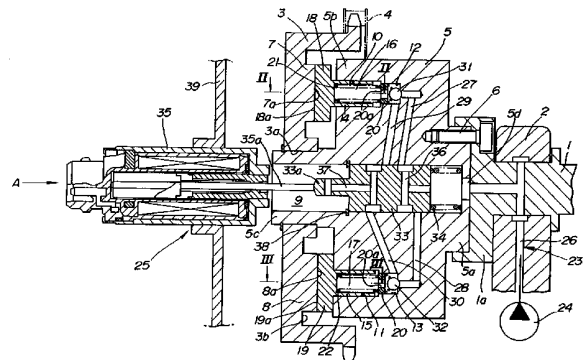
⑦4 Mandataire : Cabinet Beau de Loménie.

⑤4 Dispositif de réglage de la commande des soupapes d'un moteur à combustion interne.

⑤7 L'invention concerne un dispositif de réglage de la commande des soupapes d'un moteur à combustion interne.

Elle se rapporte à un dispositif destiné à introduire un déphasage entre un pignon de synchronisation (3) qui est entraîné par une courroie de synchronisation (4) et un arbre à cames (1). Selon l'invention, des patins (18, 19) sont au contact de faces inclinées (7a, 8a) formées à l'intérieur du pignon (3) et repoussent alternativement la surface inclinée selon que le tiroir (33) ou distributeur est déplacé dans une position ou une autre par un électroaimant (25).

Application au réglage de la commande des soupapes des moteurs à combustion interne.



La présente invention concerne de façon générale un dispositif de réglage de la commande des soupapes d'un moteur à combustion interne, destiné à régler le déphasage entre un élément qui tourne en synchronisme avec la rotation du moteur, par exemple un pignon de synchronisation ou une poulie raccordé à l'arbre de sortie du moteur par l'intermédiaire d'une chaîne ou d'une courroie de synchronisation, et un élément d'entraînement de came, tel qu'un arbre à cames, si bien que le moment de l'ouverture d'une soupape d'admission et/ou d'une soupape d'échappement est réglé. Plus précisément, l'invention concerne un dispositif de réglage de la synchronisation des soupapes qui a une construction simplifiée et qui réduit le frottement de manière que les problèmes posés par l'usure ou la variation séculaire soient résolus avec conservation de performances satisfaisantes pour le réglage de la commande des soupapes.

Dans les technologies modernes des automobiles, il est important d'obtenir à la fois des performances élevées de conduite et une bonne rentabilité du carburant. Les performances poussées des moteurs sont particulièrement importantes dans la plage des charges élevées. D'autre part, dans la plage des faibles charges, l'économie de carburant est considérée comme un facteur plus important que les performances. En outre, récemment, la lutte contre la pollution est un facteur qui a pris plus d'importance pour que la contamination de l'atmosphère soit évitée. La consommation de carburant et la pureté des gaz d'échappement peut être ajustée par réglage du rendement d'aspiration du mélange air-carburant dans les chambres de combustion du moteur. Certains des moteurs à combustion interne d'automobile de type perfectionné utilisent, pour le réglage du rendement d'aspiration du mélange gazeux, des technologies de commande variable à came destinées à faire avancer ou retarder le moment de l'ouverture des soupapes par rapport au point mort haut du cycle de rotation du moteur.

Par exemple, le brevet des Etats-Unis d'Amérique

N° 4 535 731 décrit un dispositif de réglage de la commande des soupapes d'un moteur à combustion interne. Le dispositif ajuste le moment d'ouverture d'une soupape d'admission et/ou d'échappement d'un moteur à combustion interne.

5 Le dispositif comporte un pignon hélicoïdal intermédiaire ayant des dents externes hélicoïdales qui sont en prise avec des dents internes d'un élément tournant en synchronisme avec le moteur, par exemple un pignon ou une poulie de synchronisation, et des dents internes qui sont en prise  
10 avec les dents externes d'un pignon interne qui est raccordé rigidement à un arbre à came. Le pignon intermédiaire est mobile axialement afin qu'il fasse varier le déphasage entre l'élément tournant en synchronisme avec le moteur et le pignon interne. La position axiale du pignon intermédiaire  
15 est ajustée hydrauliquement en fonction des conditions de fonctionnement du moteur, si bien que le moment de l'ouverture de la soupape d'admission et/ou d'échappement est avancé ou retardé par rapport au cycle de rotation du moteur.

20 Ce dispositif de réglage de la commande de soupapes déjà proposé donne satisfaction pour le réglage efficace de la commande des soupapes. Cependant, ce dispositif utilise des dents d'un pignon hélicoïdal pour l'ajustement du déphasage existant entre le couple d'entrée et le couple  
25 d'entraînement des cames en rotation. Pour que le contact entre les pignons reste précis, la fabrication nécessite une précision élevée. L'usinage des pignons devient donc difficile et coûteux. En outre, à la suite d'une longue utilisation, l'usure et la variation séculaire peuvent  
30 supprimer le contact intime entre les pignons et peuvent provoquer une variation de la commande des soupapes en dehors d'une plage optimale.

En outre, comme le dispositif déjà proposé nécessite l'entraînement d'un pignon hélicoïdal intermédiaire avec un  
35 pignon ou une poulie de commande et le pignon interne, il faut une force hydraulique et/ou mécanique relativement grande. Pour qu'une force relativement grande puisse être

acceptée de manière fiable, la totalité de l'ensemble du dispositif de réglage de la commande de soupapes est obligatoirement encombrant et le poids du moteur est accru.

La présente invention a donc pour objet un dispositif de réglage de la commande des soupapes qui a une construction simplifiée et qui permet un réglage progressif de la commande des soupapes.

L'invention concerne aussi un dispositif de réglage de la commande des soupapes ayant une construction simple et dont la dimension et le poids sont réduits.

A cet effet, un dispositif de réglage de la commande des soupapes d'un moteur à combustion interne, selon l'invention, comporte un élément rotatif intermédiaire placé entre un élément d'entrée qui est entraîné en synchronisme avec la rotation du moteur et un élément d'entraînement de came qui est fixé rigidement à un arbre à cames. L'élément intermédiaire a des positions variables par rapport aux éléments d'entrée et d'entraînement de came afin que le déphasage entre l'élément d'entrée et l'élément d'entraînement de came soit ajusté et permette le réglage de la commande des soupapes à un moment optimal par rapport au cycle de rotation du moteur. Le dispositif comprend un dispositif hydraulique qui bloque sélectivement l'élément intermédiaire en position choisie dans laquelle est établi le déphasage optimal par rapport aux conditions de fonctionnement du moteur.

Dans un premier aspect, un dispositif de réglage de la commande des soupapes d'un moteur à combustion interne comprend

un organe rotatif tournant en synchronisme avec le moteur et entraîné par la sortie du moteur en synchronisme avec la rotation du moteur,

un organe rotatif tournant en synchronisme avec un arbre à cames, fixé rigidement sur un arbre à cames afin qu'il tourne avec lui,

un premier dispositif placé entre l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et l'organe rotatif synchronisé

sur l'arbre à cames et destiné à provoquer un déplacement angulaire relatif de l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et de l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames, dans un premier sens, afin que la commande des  
5 soupapes soit retardée, et

un second dispositif placé entre l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames et destiné à provoquer un déplacement angulaire relatif de l'organe rotatif synchronisé sur le  
10 moteur et de l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames dans un second sens afin que la commande des soupapes soit avancée.

Dans un autre aspect de l'invention, un dispositif de réglage de la commande des soupapes d'un moteur à  
15 combustion interne comporte

un organe rotatif synchronisé sur le moteur, entraîné par la sortie d'un moteur en synchronisme avec la rotation du moteur,

un organe rotatif fixé rigidement à un arbre à cames  
20 afin qu'il tourne avec lui et synchronisé sur l'arbre à cames,

un premier dispositif placé entre l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames et commandé par une première commande  
25 ordonnant un déphasage de retardement de l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames par rapport à l'organe rotatif synchronisé sur le moteur, afin qu'il manoeuvre l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames en provoquant un déplacement angulaire relatif de l'organe rotatif  
30 synchronisé sur le moteur et de l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames dans un premier sens afin que la commande des soupapes soit retardée, et

un second dispositif placé entre l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et l'organe rotatif synchronisé  
35 sur l'arbre à cames et commandé par une seconde commande ordonnant une avance du déphasage pour la manoeuvre de l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à came de manière

que le déplacement angulaire relatif de l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et de l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à came soit provoqué dans un second sens qui assure l'avance de la commande des soupapes.

5 Dans un autre aspect de l'invention, un dispositif de réglage de la commande des soupapes d'un moteur à combustion interne comporte

un organe rotatif synchronisé sur le moteur, entraîné par la sortie d'un moteur en synchronisme avec la  
10 rotation du moteur,

un organe rotatif fixé rigidement à un arbre à cames afin qu'il tourne avec lui et synchronisé sur l'arbre à cames,

un premier embrayage disposé entre l'organe rotatif  
15 synchronisé sur le moteur et l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames et commandé par une première commande ordonnant un retardement du déphasage de l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames par rapport à l'organe rotatif synchronisé sur le moteur afin que l'organe rotatif  
20 synchronisé sur l'arbre à cames soit commandé et provoque un déplacement angulaire relatif de l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et de l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames dans un premier sens tel que la commande des soupapes est retardée, le premier embrayage  
25 étant aussi commandé par une seconde commande ordonnant l'avance du déphasage de manière que le déphasage de l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames soit bloqué par rapport au déphasage par rapport à l'organe rotatif synchronisé sur le moteur dans le premier sens, et

30 un second dispositif placé entre l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames et commandé par la seconde commande afin qu'il manoeuvre l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames et provoque un déplacement angulaire  
35 relatif de l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et de l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames dans un

second sens provoquant l'avance de la commande des soupapes, le second dispositif étant commandé par la première commande afin qu'il empêche l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames de présenter un déphasage dans le  
5 second sens par rapport à l'organe rotatif synchronisé sur le moteur.

Dans un autre aspect de l'invention, un dispositif de réglage de la commande de soupapes destiné à un moteur à combustion interne comporte

10 un organe rotatif synchronisé sur un moteur, entraîné par la sortie d'un moteur en synchronisme avec la rotation du moteur,

un organe rotatif fixé rigidement à un arbre à cames et destiné à tourner avec celui-ci et synchronisé sur  
15 l'arbre à cames,

un premier dispositif hydraulique monté entre l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames et destiné à provoquer un déplacement angulaire relatif de l'organe  
20 rotatif synchronisé sur le moteur et de l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames dans un premier sens afin que la commande des soupapes soit retardée, et

un second dispositif hydraulique placé entre l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et l'organe rotatif  
25 synchronisé sur l'arbre à cames et destiné à provoquer un déplacement angulaire relatif de l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et de l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames dans un second sens afin que la commande des soupapes avance.

30 Le premier dispositif hydraulique peut comporter une première chambre de pression, le second dispositif hydraulique peut comporter une seconde chambre de pression, et le premier et le second dispositif hydraulique peuvent être actifs pendant que la pression du fluide dans la première  
35 et la seconde chambre associées de pression est à un niveau accru. Dans la construction préférée, le dispositif de réglage de commande de soupapes peut en outre comporter un

distributeur de réglage placé entre le premier et le second dispositif et destiné à transmettre sélectivement du fluide sous pression à l'une des première et seconde chambres de pression afin que l'un des premier et second dispositifs hydrauliques soit activé sélectivement. Chacun des premier et second dispositifs hydrauliques comporte en outre un organe de poussée mobile entre une position initiale et une position avancée suivant la pression du fluide, dans celle des première et seconde chambres de pression qui lui est associée, et un dispositif à cames transformant la force hydraulique de poussée en une force circonférentielle afin que le déplacement angulaire relatif de l'organe synchronisé sur le moteur et de l'organe synchronisé sur l'arbre à cames soit assuré.

De préférence, l'organe de poussée, placé dans le premier et le second dispositif hydraulique, est commandé hydrauliquement en direction axiale, et le dispositif à cames crée une force composite dirigée circonférentiellement à partir de la force hydraulique axiale. Dans ce cas, le dispositif à cames peut comporter un premier organe de came fixé à l'organe synchronisé sur le moteur et un second organe de came associé à l'organe de poussée et qui est mobile en translation par rapport au premier organe de came, le premier et le second organe de came ayant une surface inclinée en direction circonférentielle. Le premier et le second dispositif hydraulique peuvent avoir des organes de came dont les inclinaisons ont des sens circonférentiels opposés.

Dans une variante, l'organe de poussée peut être constitué par le premier et le second dispositif hydraulique qui sont commandés hydrauliquement en direction radiale, et le dispositif à came crée une force composite dirigée circonférentiellement à partir de la force hydraulique radiale.

Il est possible que le dispositif à came comporte un organe pivotant à came articulé sur un pivot orienté sur un axe transversal, l'organe à came ayant une face de came qui



est au contact de l'organe synchronisé sur le moteur, en position décalée par rapport à l'axe transversal.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre d'exemples de réalisation, faite en référence  
5 aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est une coupe d'un premier mode de réalisation d'un dispositif de réglage de commande de soupapes selon l'invention ;

10 la figure 2 est une coupe suivant la ligne II-II de la figure 1 ;

la figure 3 est une coupe suivant la ligne III-III de la figure 1 ;

la figure 4 est une coupe d'un second mode de réalisation d'un dispositif de réglage de la commande de soupapes selon l'invention ;

la figure 5 est une coupe analogue à la figure 4, mais elle représente une position déterminant un déphasage, entre un pignon de commande et un arbre à cames, qui est  
20 différente de la position de la figure 4 ;

la figure 6 est une coupe transversale du dispositif de la figure 5 ;

la figure 7 est une coupe agrandie d'une partie cerclée sur la figure 6 ;

25 la figure 8 est une coupe du second mode de réalisation de dispositif de réglage de la commande des soupapes selon l'invention ;

la figure 9 est une coupe analogue à la figure 8 mais représentant une position établissant, entre un pignon de commande et un arbre à cames, un déphasage différent de  
30 celui de la position de la figure 8 ;

la figure 10 est une coupe transversale du dispositif de la figure 9 ; et

la figure 11 est une coupe analogue à la figure 10, mais elle représente une position différente de celle de la  
35 figure 10.

On se réfère maintenant aux dessins et en particulier à la figure 1 qui représente un premier mode de réalisation d'ensemble de réglage de la commande des soupapes selon l'invention, dans une forme appliquée à un  
5 moteur à combustion interne d'automobile du type à double arbre à cames en tête. En conséquence, bien que la figure 1 représente un seul arbre à cames qui n'entraîne que les cames de commande des soupapes d'admission ou d'échappement, le moteur a un autre arbre à cames qui entraîne les  
10 cames des autres soupapes. Il faut noter qu'un dispositif analogue de réglage de la commande des soupapes peut assurer le réglage du déphasage d'un autre arbre à cames en fonction de la rotation du moteur.

Comme l'indique la figure 1, un arbre à cames 1 est  
15 supporté par un palier 2 placé dans une culasse afin qu'il tourne et entraîne des soupapes d'admission (non représentées). De manière bien connue, l'arbre à cames 1 est entraîné par le couple de sortie du moteur par l'intermédiaire d'un pignon d'entraînement (non représenté) fixé  
20 rigidement sur un arbre de sortie du moteur, et une chaîne 4 et un pignon 3 de synchronisation. Le pignon 3 est ainsi entraîné en synchronisme avec la rotation du moteur.

Un organe rotatif intermédiaire 5 est placé entre le pignon 3 et l'arbre à cames 1. L'organe rotatif intermédiaire 5 a un prolongement cylindrique axial 5a de plus  
25 petit diamètre. Ce prolongement 5a pénètre dans une cavité formée dans un tronçon d'extrémité de grand diamètre 1a de l'arbre à cames 1. L'organe rotatif intermédiaire 5 est fixé rigidement à l'arbre à cames 1 afin qu'il tourne avec  
30 lui, à l'aide d'un boulon de fixation 6, après introduction du prolongement 5a dans la cavité du tronçon 1a d'extrémité. L'organe rotatif intermédiaire 5 a aussi un corps cylindrique principal 5b et un prolongement 5c de plus petit diamètre disposés axialement depuis l'extrémité  
35 axiale du corps principal opposée à l'extrémité dont dépasse le prolongement 5a. Le prolongement 5c passe dans

une ouverture centrale 3a du pignon 3 de synchronisation afin qu'il supporte ce pignon pendant sa rotation.

Le pignon 3 de synchronisation a un tronçon radial 3b sur lequel sont formées deux saillies 7 et 8. Chacune des saillies 7 et 8 a une configuration sensiblement cylindrique ayant une surface d'extrémité inclinée 7a et 8a. Les surfaces inclinées 7a et 8a ont des inclinaisons de sens opposés en direction circonférentielle comme indiqué sur les figures 2 et 3. Ainsi, dans le mode de réalisation représenté, la saillie 7a a une surface inclinée dans un sens circonférentiel. Au contraire, la saillie 8a a une surface inclinée descendant dans l'autre sens circonférentiel, c'est-à-dire en sens opposé au sens de la surface 7a. Ces saillies 7 et 8 sont parallèles à l'axe central de l'arbre à cames 1, depuis la surface du tronçon radial 3b qui est en face de la surface d'extrémité du corps principal 5b de l'organe rotatif intermédiaire 5.

L'organe rotatif intermédiaire 5 a un trou axial 9 qui débouche à l'extrémité axiale du tronçon 5c de petit diamètre. En outre, le corps principal 5b a deux trous 10 et 11 qui débouchent à la surface radiale en face des saillies 7 et 8. Les trous 10 et 11 sont raccordés à des trous 12 et 13 de plus petit diamètre qui sont formés coaxialement aux trous 10 et 11 et dans leur alignement. Un premier et un second plongeur 14 et 15 sont disposés dans les trous 10 et 11. Le premier et le second plongeurs 10 et 11 sont réalisés avec des configurations cylindriques creuses pratiquement afin qu'une première et une seconde chambre de pression 16 et 17 soient délimitées. Ces premier et second plongeurs 14 et 15 sont mobiles axialement le long des axes des trous 10 et 11. Les premier et second plongeurs 14 et 15 portent des têtes 18 et 19. Les têtes 18 et 19 des plongeurs ont une configuration cylindrique de disque ayant des faces axiales d'extrémité 18a et 19a qui sont inclinées. Les faces axiales d'extrémité 18a et 19a coopèrent avec les surfaces inclinées d'extrémité 7a et 8a.

Des ressorts internes 21 et 22 de rappel sont placés

dans la première et la seconde chambre 16 et 17 de pression. Les ressorts 21 et 22 sont en appui contre le fond de la première et de la seconde chambre à une première extrémité. D'autre part, les autres extrémités des ressorts 21 et 22 sont logées sur des organes 20 formant des sièges de ressort de forme annulaire, repoussés dans les trous 12 et 13 de petit diamètre et fixés rigidement à l'intérieur. Des organes 20 formant les sièges de ressort ont des ouvertures centrales 20a par lesquelles la première et la seconde chambre 16 et 17 de pression communiquent avec l'espace interne des trous de petit diamètre 12 et 13. Les ressorts 21 et 22 de rappel repoussent les plongeurs 14 et 15 vers les surfaces inclinées 7a et 8a des saillies 8 afin que les faces d'extrémité 18a et 19a des têtes 18 et 19 restent au contact des surfaces inclinées 7a et 8a des saillies 7 et 8. Les forces des ressorts 21 et 22 ne sont pas trop grandes afin que le déplacement axial des plongeurs soit empêché.

Un circuit hydraulique est utilisé pour le réglage de la position des plongeurs 14 et 15. Le circuit hydraulique comporte une pompe hydraulique 24 qui transmet un fluide de travail sous pression par une canalisation 23 formant un trajet de circulation de fluide. Le circuit hydraulique comporte un dispositif de réglage de débit destiné à transmettre le fluide sous pression à la première et à la seconde chambre de pression 16 et 17 ou à l'évacuer sélectivement de ces chambres. Lors de la commutation de l'alimentation en fluide sous pression, un électro-aimant 25 est commandé et il manoeuvre un système à distributeur incorporé à l'organe rotatif intermédiaire 5. Le circuit hydraulique a un trajet principal 26 de circulation de fluide passant dans le palier 2 de came. Le trajet principal 26 communique avec une gorge annulaire 26a formée à la périphérie interne d'une ouverture du logement d'arbre à cames du palier 2 de came. Un trajet radial 26b disposé radialement dans l'arbre à cames 1 débouche dans la gorge annulaire 26a. Le trajet radial 26b communique aussi avec

un trajet axial 26c placé suivant l'axe central de l'arbre à cames et communiquant avec le trou axial 9 par l'intermédiaire d'une ouverture 5d qui débouche dans le tronçon 5a de petit diamètre de l'organe rotatif intermédiaire 5.

5 Un corps 33 formant tiroir est placé dans le trou axial 9 afin qu'il se déplace le long de celui-ci lorsqu'il est poussé. Le tiroir délimite une chambre 9a d'alimentation et une chambre 9b d'évacuation. Le corps 33 du tiroir a un premier et un second trajet axial 36 et 37 d'obturation  
10 tion qui communiquent respectivement avec la chambre 9a d'alimentation et la chambre 9d d'évacuation. Le premier et le second trajet axial 36 et 37 communiquent avec le premier et le second trajet radial 36a et 37a, ces trajets communiquant avec une première et une seconde gorge circon-  
15 férentielle 36b et 37b formées à la périphérie externe du tiroir 33. La première et la seconde gorge 36b et 37b communiquent sélectivement avec des trajets essentiellement radiaux 27 et 28 d'alimentation et des trajets essentiellement radiaux 29 et 30 d'évacuation qui sont formés dans  
20 le corps principal 5b. Le premier trajet 27 d'alimentation et le premier trajet 29 d'évacuation communiquent avec le trou de petit diamètre 12. D'autre part, le second trajet d'alimentation 28 et le second trajet d'évacuation 30 communiquent avec le trou 13 de petit diamètre.

25 Comme l'indique la figure 1, le premier et le second trajet d'alimentation 27 et 28 débouchent en position décalée axialement l'un par rapport à l'autre, si bien qu'ils peuvent communiquer avec la première gorge 36a à des positions axiales différentes du tiroir 33. De même, le  
30 premier et le second trajet d'évacuation 29 et 30 débouchent en position décalée axialement l'un par rapport à l'autre afin que la seconde gorge annulaire 37a communique avec eux dans des positions axiales différentes du tiroir 33. Ce tiroir 33 est rappelé élastiquement par un  
35 ressort 34. Le corps du tiroir 33 est mobile dans une première et une seconde position pour la commutation du fluide. La force du ressort 34 de rappel est appliquée afin

qu'elle rappelle normalement le tiroir 33 vers la première position. Dans cette première position, le tiroir 33 est en butée contre une bague d'arrêt 38 qui limite le déplacement axial. Dans la première position qui est représentée sur la figure 1, le premier trajet 27 d'alimentation communique avec la première gorge 36a et le second trajet d'évacuation 30 communique avec la seconde gorge 37a. Dans ces conditions, le fluide sous pression n'est transmis qu'à la première chambre 16 de pression. Simultanément, la seconde chambre 17 de pression communique avec la chambre 9b d'évacuation du fluide de travail. Dans la seconde position, le second trajet d'alimentation 28 communique avec la chambre d'alimentation 9a par l'intermédiaire de la première gorge 36a et le premier trajet 29 d'évacuation communique avec la chambre 9b d'évacuation par l'intermédiaire de la seconde gorge 37a. Dans cette position, le fluide sous pression est transmis à la seconde chambre 17 de pression et le fluide sous pression de la première chambre 16 est évacué.

Un électro-aimant 35 qui fait partie d'un organe électromagnétique de manoeuvre 25 est destiné à commander le tiroir 33 entre sa première et sa seconde position. L'électro-aimant 25 est supporté par la paroi du couvercle 39 de culbuteur. L'électro-aimant 35 a une tige 35a de manoeuvre raccordée à un prolongement 33a du tiroir 33. L'électro-aimant 35 est relié électriquement à une unité de commande 50. L'unité de commande 50 reçoit un signal représentatif de la charge du moteur provenant d'un capteur 52 destiné à dériver un signal de réglage de commande de soupape en fonction de l'état de charge du moteur représenté par le signal représentatif de la charge du moteur. Dans le mode de réalisation représenté, l'unité de commande 50 dérive le signal de commande de synchronisation de soupapes afin que le tiroir 33 soit placé dans la position représentée lorsque la charge du moteur est inférieure ou égale à une charge prédéterminée constituant un critère de réglage. D'autre part, lorsque la charge du moteur dépasse

ce critère de charge, l'unité 50 de commande dérive le signal de réglage de commande des soupapes afin que le corps du tiroir prenne la seconde position. En pratique, le signal de commande de réglage de soupapes qui ordonne la première position du tiroir 33 est un signal de faible niveau destiné à maintenir l'électro-aimant 35 à l'état désexcité. Ensuite, le tiroir 33 garde la première position sous l'action de la force de rappel du ressort 34. D'autre part, le signal de réglage de commande de soupapes passe à un niveau élevé commandant le passage à la seconde position du tiroir 33. L'électro-aimant 35 est alors alimenté et il déplace le tiroir 33 malgré la force de rappel du ressort 34, vers la seconde position.

Un premier et un second clapet de retenue 31 et 32 rappelés par des ressorts tarés 31a et 32a sont placés entre le premier et le second trajet d'alimentation 27 et 28 et les trous 12 et 13 de petit diamètre. Ces deux clapets 31 et 32 empêchent la circulation du fluide de travail provenant des chambres 16 et 17 vers les trajets d'alimentation.

Lors d'un fonctionnement réel, lorsque la charge du moteur est inférieure ou égale aux critères de charge et ainsi le signal de réglage de commande de soupapes reste à un faible niveau, le tiroir 33 est maintenu dans la première position. En conséquence, le fluide sous pression provenant de la pompe 24 est introduit dans la première chambre 16. Simultanément, la seconde chambre 17 est reliée à la chambre 9b d'évacuation afin que la pression du fluide y soit réduite. En conséquence, dans le cas du premier plongeur 14, la pression accrue agit en plus de la force du ressort 21 et provoque un déplacement du plongeur avec la tête 18 vers l'extérieur. Ainsi, la force de poussée constituant la force composite due au ressort de rappel et à la force hydraulique du fluide de la première chambre, est transformée en une force circonférentielle par l'interface inclinée des surfaces inclinées 7a et 18a de la saillie 7 et de la tête 18. En conséquence, un déplacement

angulaire relatif est provoqué entre le pignon 3 de synchronisation et l'organe rotatif intermédiaire 5, dans le sens qui crée un retard. Ainsi, lorsque la charge du moteur reste relativement faible, la commande des soupapes reste en position retardée. Pendant ce déplacement, l'interface inclinée des surfaces 8a et 19a transforme la force circonférentielle en une force de poussée qui provoque un déplacement de la tête 19 du plongeur vers l'intérieur, avec le plongeur 15. Comme la seconde chambre 17 reste reliée à l'évacuation, le déplacement du plongeur ne rencontre pratiquement aucune résistance importante, si bien que l'organe rotatif intermédiaire 5 et l'arbre à cames 1 peuvent présenter un déplacement angulaire régulier par rapport au pignon 3.

Lorsque la charge du moteur dépasse le critère de charge et ainsi lorsque le signal de réglage de commande de soupapes passe à un niveau élevé, le corps 33 du tiroir se déplace vers la seconde position. En conséquence, la pression du fluide provenant de la pompe 24 est transmise à la seconde chambre 17 de pression. Simultanément, la première chambre 16 est reliée à la chambre 9b d'évacuation et la pression du fluide est réduite. En conséquence, la pression accrue du fluide est appliquée sur le second plongeur 15 en plus de la force du ressort de rappel 22 si bien que le plongeur se déplace vers l'extérieur, avec la tête 19. La force de poussée constituée par la force composite du ressort de rappel et de la force hydraulique due au fluide sous pression de la première chambre est transformée en une force circonférentielle par l'interface inclinée des surfaces inclinées 8a et 19a de la saillie 8 et de la tête 19. En conséquence, un déplacement angulaire relatif est provoqué entre le pignon 3 et l'organe rotatif intermédiaire 5, dans le sens qui provoque une avance. De cette manière, alors que la charge du moteur reste élevée, la commande de soupapes garde une position avancée. Pendant ce déplacement, l'interface inclinée des surfaces 7a et 18a transforme la force circonférentielle en une force de



poussée qui provoque le déplacement vers l'intérieur de la tête 18 avec le plongeur 14. Comme la première chambre 16 reste reliée à l'évacuation, aucune résistance importante ne s'oppose au déplacement du plongeur si bien que l'organe rotatif intermédiaire 5 et l'arbre à cames 1 peuvent présenter un déplacement angulaire progressif par rapport au pignon 3.

Les figures 4 à 7 représentent le second mode de réalisation de dispositif de réglage de commande de soupapes selon l'invention. Comme dans le premier mode de réalisation, un arbre à cames 101 est supporté par un palier 102 de cames afin qu'il puisse tourner. Ce palier 102 est placé entre deux saillies de retenue 101b qui limitent ainsi le déplacement axial de l'arbre à cames 1 par rapport à ses saillies. L'arbre à cames 101 a une partie d'extrémité axiale 101a sur laquelle est supporté un pignon 103 de synchronisation qui peut tourner. Comme on peut le noter, le pignon 103 a essentiellement une configuration de cuvette, ayant un tronçon cylindrique interne de petit diamètre 106a, un tronçon radial 106b et un tronçon cylindrique externe de grand diamètre 106c. Le tronçon cylindrique interne 106a se loge contre le tronçon d'extrémité axiale 101a afin qu'il tourne autour de lui. D'autre part, le tronçon cylindrique externe 106c a des dents 107a à sa périphérie externe. Une chaîne de synchronisation, bien qu'elle ne soit pas représentée, coopère avec les dents 107a pour la transmission d'un couple de rotation du moteur à combustion interne. L'extrémité du tronçon cylindrique externe 106c est fermée par une plaque 107b formant un couvercle ayant pratiquement la forme d'un disque.

Un organe rotatif intermédiaire 104 est placé dans l'espace interne du pignon 103. Cet organe rotatif intermédiaire 104 est fixé à l'extrémité de l'arbre à cames 101 par un boulon 105 de fixation qui coopère avec un trou taraudé 101b formé suivant l'axe central de l'arbre à cames 101 et débouchant à l'extrémité. L'organe rotatif intermédiaire 104 a un trou central axial 140 et deux trous

radiaux 112a et 113a qui sont disposés avec une orientation à symétrie radiale l'un par rapport à l'autre. Comme on peut le noter sur la figure 6, des prolongements cylindriques 104a et 104b de guidage sont disposés le long des axes des trous radiaux 112a et 113a. Un premier et un second plongeur 119 et 120 sont disposés afin qu'ils assurent une poussée dans les trous radiaux 112a et 113a. Le premier et le second plongeur 119 et 120 ont une tête ronde 119a, 120a, coopérant avec la périphérie interne du tronçon cylindrique externe 106c, et un corps de forme générale cylindrique placé dans les trous radiaux 112a et 113a. Des organes fixes de came 108 et 109 sont formés à la périphérie interne du tronçon cylindrique externe 106c. Des organes de cames 108 et 109 ont des faces de came 108a et 109a dont la hauteur varie progressivement en direction circonférentielle. Comme l'indique la figure 6, les faces de cames 108a et 109a remontent en sens opposés. La tête arrondie 119a, 120a coopère avec une surface de came. Le premier et le second plongeur 119 et 120 délimitent des espaces internes 121 et 122 qui jouent le rôle de chambres de pression. Des ressorts de rappel 129 et 130 ont des extrémités externes qui sont en appui contre le fond de la surface interne formée par les têtes circulaires 119a et 120a. D'autre part, les autres extrémités des ressorts 129 et 130 se logent contre des blocs 117 et 118 de retenue placés dans les trous 112a et 113a. Grâce à la force des ressorts, les têtes arrondies 119a et 120a des deux plongeurs 119 et 120 restent constamment au contact des faces de cames 108a et 109a des organes 108 et 109.

Des ressorts de rappel 129 et 130 déterminent une force de rappel qui n'est pas grande au point de créer une résistance s'opposant au mouvement de poussée du premier et du second plongeur 119 et 120, mais elle maintient seulement le contact entre les têtes arrondies 108a et 109a et les faces de cames 108 et 109. Les positions de poussée du premier et du second plongeur 119 et 120 sont déterminées par la pression du fluide dans les chambres 121 et 122. La

pression du fluide dans ces chambres 121 et 122 est réglée par transmission du fluide sous pression ou évacuation de ce fluide qui est transmis par la pompe hydraulique 133. Cette pompe 133 est reliée aux chambres 121 et 122 de  
5 pression par un circuit hydraulique.

Le circuit hydraulique comprend un trajet principal 114 passant dans le palier 102 de came. Le trajet principal 114 communique avec une gorge annulaire 114a formée à la périphérie interne du trou logeant l'arbre à cames dans le  
10 palier de came. Des trajets radiaux 134 communiquent à leurs extrémités externes avec cette gorge annulaire 114a. Les trajets 134 sont formés radialement dans l'arbre à cames 101. L'extrémité interne des trajets 134 communique avec un trajet annulaire axial 135 délimité entre le trou  
15 axial 101b de l'arbre à cames et le trou 105 de fixation qui fixe rigidement l'organe rotatif intermédiaire 104. Le trajet annulaire 135 passe en outre par le trou central 104a de l'organe rotatif intermédiaire 104. Le trajet 135 communique avec la première et la seconde chambre de  
20 pression 121 et 122 par l'intermédiaire de trajets radiaux 123 et 124 passant dans le corps rotatif intermédiaire et les blocs de retenue 117 et 118 et comprenant des clapets de retenue 131 et 132. Comme représenté sur la figure 7, le clapet 132 a un corps d'obturateur 132a en forme de bille  
25 qui est retenu à la sortie du trajet radial 123, 124 par un siège de ressort 132b et un ressort hélicoïdal 132c. Les organes formant siège de ressort ont une cavité 132d dans laquelle passe un axe d'arrêt 128 qui limite le déplacement vers l'intérieur des plongeurs 119, 120. Les deux chambres  
30 de pression 121 et 122 sont reliées tour à tour à l'espace interne 106d par les trajets d'évacuation 138 et 139 formés dans l'organe rotatif intermédiaire 104 et des trajets radiaux 136 et 137. Ces trajets radiaux 136 et 137 sont eux-mêmes reliés à un trou 140 qui débouche dans l'espace  
35 interne 106d et est destiné à loger un obturateur. Un corps 142 d'obturateur est placé dans le trou 140 afin qu'il établisse sélectivement la communication entre le trou 140

et les chambres de pression 121 et 122. Ainsi, lorsque le corps 142 de l'obturateur se déplace dans la position représentée sur la figure 4, la seconde chambre 122 communique avec le trou 140 par le trajet radial 137, par l'intermédiaire d'un trajet axial 142b. Le corps 142 est normalement repoussé par le ressort 143 de rappel. D'autre part, lorsque le corps 142 est repoussé vers le fond du trou 140, la chambre 121 communique avec le trou par le passage radial 136 comme représenté sur la figure 5.

10 Un organe de manoeuvre 141 ayant un électro-aimant 144 est utilisé pour le réglage de la position de la soupape entre les positions représentées sur les figures 4 et 5. L'organe de manoeuvre 141 est monté sur le couvercle 145 des culbuteurs. L'ensemble de manoeuvre 141 a une tige de manoeuvre 144a qui est raccordée à un tronçon d'extrémité 140a de petit diamètre du corps d'obturateur 142. Comme décrit à propos du mode de réalisation précédent, l'électro-aimant 144 est relié à une unité de commande afin que le corps de l'obturateur puisse être déplacé entre les positions des figures 4 et 5.

Dans la construction représentée, lorsque l'électro-aimant 144 n'est pas alimenté, le corps 142 occupe la position de la figure 4. En conséquence, le fluide sous pression provenant de la pompe 133 est transmis par la chambre annulaire 135 et le trajet radial 124 et est évacué par le trajet 137 et le trou 140. Dans cette position de la soupape, la chambre 121 n'est pas reliée au trou 140, si bien qu'elle accumule le fluide sous pression. En conséquence, la pression dans la première chambre 121 augmente et repousse le premier plongeur 119 vers l'extérieur. A ce moment, comme la tête arrondie 119a du premier plongeur 119 est au contact de la face inclinée de came 108a, la force agissant à l'interface se divise en une composante radiale et une composante circonférentielle. La composante circonférentielle de la force agissant à l'interface provoque un déplacement angulaire relatif de l'organe intermédiaire rotatif 104 et du pignon 103, dans le sens contraire des

aiguilles d'une montre. L'amplitude du déplacement angulaire relatif dans le sens contraire des aiguilles d'une montre est limité par les saillies 111a constituant des butées comme indiqué en trait plein sur la figure 6.

5 D'autre part, lorsque l'électro-aimant 144 est alimenté, le corps d'obturateur 142 prend la position indiquée sur la figure 5. On peut noter que, dans cette position, la seconde forme 122 ne communique pas avec le trou 140 et la première chambre 121 communique avec ce trou  
10 par le trajet d'évacuation 139. En conséquence, la pression du fluide dans la seconde chambre 122 augmente et le second plongeur 120 est repoussé vers l'extérieur. En conséquence, l'organe rotatif intermédiaire 104 subit un déplacement angulaire par rapport au pignon 103 et crée un déphasage  
15 entre le pignon 103 et l'arbre à cames 101.

La construction du second mode de réalisation, indiquée précédemment peut être avantageusement utilisée lorsque le dispositif de réglage de la commande des soupapes doit avoir une longueur axiale plus faible que celle  
20 du dispositif du premier mode de réalisation.

Les figures 8 à 11 représentent un troisième mode de réalisation de dispositif de réglage de la commande des soupapes selon l'invention. Dans ce mode de réalisation, un arbre à cames 201 est supporté par un palier 202 afin qu'il  
25 puisse tourner. Un pignon 203 est supporté à l'extrémité axiale de l'arbre à cames 201 afin qu'il puisse tourner sur cette extrémité. Un organe rotatif intermédiaire 204 est monté rigidement sur l'extrémité axiale de l'arbre à cames 201, par un boulon de fixation 210. Un premier et un second  
30 organe de came 215 et 216 sont montés sous forme articulée sur l'organe intermédiaire 204 par des supports 211 et 212 afin qu'ils puissent pivoter autour de pivots 213 et 214. Le premier et le second organe de came 215 et 216 ont des faces circonférentielles 215a et 216a de came qui sont en  
35 face de la périphérie interne du tronçon cylindrique externe 205d qui forme le pignon de synchronisation qui a un tronçon cylindrique interne 205c et un tronçon radial

205b. Les dents 205a du pignon sont formées à la périphérie externe du tronçon cylindrique externe 205d. Comme l'indique la figure 10, les organes de cames 215 et 216 ont une orientation telle qu'ils pivotent autour des pivots 213 et 5 214 qui sont alignés sur un axe transversal P passant par le centre. Les faces de came 215a et 216a sont réalisées afin qu'elles soient au contact de la périphérie interne 207a du tronçon cylindrique externe 205d du pignon 203 à des positions circonférentiellement décalées par rapport à 10 l'axe transversal P. Le premier et le second organe de came 215 et 216 ont des prolongements 219 et 220 disposés du côté opposé à celui des points de contact avec la périphérie interne du pignon 203, par rapport à l'axe transversal P. Des tiges de manoeuvre 227 et 228 sont raccordées aux 15 prolongements 219 et 220, à leurs extrémités externes. Des prolongements 229 et 230 de retenue sont formés sur les tiges 227 et 229 afin qu'ils retiennent les prolongements 219 et 220. Les extrémités internes des tiges 227 et 228 de manoeuvre sont raccordées à des pistons 225 et 226 placés 20 dans une première et une seconde chambre de pression 221a et 222a qui sont délimitées dans l'organe rotatif intermédiaire 204. Les extrémités ouvertes externes des deux chambres 221a et 222a sont fermées par des organes 223 et 224 qui ont des guides cylindriques 223a et 224a. Des 25 ressorts 231 et 232 sont placés entre les pistons 225 et 226 et les organes 223 et 224 de fermeture afin que les pistons soient repoussés vers l'intérieur.

Comme l'indique la figure 10, les pistons 225 et 226 ont des orifices 240 de réduction de débit. Ces orifices 30 240 établissent la circulation du fluide à partir de la première et de la seconde chambre 221a et 222a et des chambres d'évacuation 221b et 222b. Les chambres d'évacuation 221b et 222b communiquent avec l'espace interne du pignon 203 par l'intermédiaire des orifices 241. Les 35 orifices 240 et 241 qui réduisent le débit permettent l'écoulement d'un débit limité de fluide. D'autre part, un circuit hydraulique est destiné à transmettre du fluide

sous pression. Le circuit hydraulique comprend un trajet principal 233 passant par le palier 202, un trajet radial 235 formé transversalement dans l'arbre à cames 201, un trajet axial 236 formé dans le boulon de fixation 210, un trou 210a de logement de tiroir formé dans le boulon de fixation, et des trajets d'alimentation 238 et 239. Un tiroir 243 est placé dans le trou afin qu'il puisse s'y déplacer et qu'il relie sélectivement le trou 210a à l'une des chambres de pression 221a et 222a. Le corps 243 du tiroir a un corps cylindrique 243a dans lequel est placé un ressort de rappel 244. Dans la position représentée sur la figure 8, le tiroir établit la communication entre le trou 210a et la seconde chambre 222a par l'intermédiaire de la canalisation 239 d'alimentation. D'autre part, dans la position dans laquelle l'obturateur 243 s'est déplacé vers l'intérieur, la communication est établie entre la première chambre 221a de pression et le trou 210a par l'intermédiaire de la première canalisation 238 d'alimentation. Comme l'indique la figure 8, l'obturateur ou tiroir 243 est relié à un ensemble de manoeuvre 242 qui comprend un électro-aimant 245. L'ensemble de manoeuvre est supporté par le couvercle 246 des culbuteurs.

Lorsque le tiroir 243 est dans la position représentée, la pression du fluide régnant dans la seconde chambre 222a augmente et repousse la tige 227 de manoeuvre avec le piston 225 vers l'extérieur afin que la surface de came 215a de l'organe 215 s'écarte de la périphérie interne 207a du pignon 207. Simultanément, comme la première chambre 221 de pression ne communique pas avec le trou 210a du tiroir, la pression dans la première chambre de pression reste faible. En conséquence, le piston 226, avec la tige 228, est déplacé vers l'intérieur par la force de rappel du ressort 232. En conséquence, la face de came 216a de l'organe 216 vient au contact de la périphérie interne 7b du pignon 203. De cette manière, l'organe rotatif intermédiaire 204 est déplacé en rotation jusqu'à ce que sa périphérie externe vienne au contact de l'ergot de butée

209. D'autre part, lorsque le tiroir 243 se déplace vers l'intérieur, la pression du fluide régnant dans la première chambre 221a augmente et sépare la face de came 216a de la périphérie complémentaire 207b du pignon de synchronisation et la pression régnant dans la seconde chambre de pression 5 diminue afin que l'organe de came 215 vienne au contact de la face de came 215a formée sur la surface 207a. En conséquence, l'organe rotatif intermédiaire 204 est déplacé en sens opposé au cas précédent jusqu'à ce que sa périphérie 10 externe vienne au contact d'un ergot de butée 208. En conséquence, le déphasage entre le pignon de synchronisation et l'arbre à cames peut être ajusté efficacement.

Ainsi, l'invention donne tous les résultats et avantages précités.

15 Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art aux dispositifs de réglage de commande de soupapes qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples non limitatifs sans sortir du cadre de l'invention.



REVENDICATIONS

1. Dispositif de réglage de la commande des soupapes d'un moteur à combustion interne, caractérisé en ce qu'il comprend

5 un organe rotatif (3) tournant en synchronisme avec le moteur et entraîné par la sortie du moteur en synchronisme avec la rotation du moteur,

un organe rotatif (5) tournant en synchronisme avec un arbre à cames, fixé rigidement sur un arbre à cames afin  
10 qu'il tourne avec lui,

un premier dispositif (7, 18) placé entre l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames et destiné à provoquer un déplacement angulaire relatif de l'organe rotatif synchro-  
15 nisé sur le moteur et de l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames, dans un premier sens, afin que la commande des soupapes soit retardée, et

un second dispositif (8, 19) placé entre l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et l'organe rotatif  
20 synchronisé sur l'arbre à cames et destiné à provoquer un déplacement angulaire relatif de l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et de l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames dans un second sens afin que la commande des soupapes soit avancée.

25 2. Dispositif de réglage de la commande des soupapes d'un moteur à combustion interne, caractérisé en ce qu'il comporte

un organe rotatif (3) synchronisé sur le moteur, entraîné par la sortie d'un moteur en synchronisme avec la  
30 rotation du moteur,

un organe rotatif (5) fixé rigidement à un arbre à cames afin qu'il tourne avec lui et synchronisé sur l'arbre à cames,

un premier dispositif (7, 18) placé entre l'organe  
35 rotatif synchronisé sur le moteur et l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames et commandé par une première commande ordonnant un déphasage de retardement de

l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames par rapport à l'organe rotatif synchronisé sur le moteur, afin qu'il manoeuvre l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames en provoquant un déplacement angulaire relatif de  
5 l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et de l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames dans un premier sens afin que la commande des soupapes soit retardée, et  
un second dispositif (8, 19) placé entre l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et l'organe rotatif  
10 synchronisé sur l'arbre à cames et commandé par une seconde commande ordonnant une avance du déphasage pour la manoeuvre de l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à came de manière que le déplacement angulaire relatif de l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et de l'organe  
15 rotatif synchronisé sur l'arbre à came soit provoqué dans un second sens qui assure l'avance de la commande des soupapes.

3. Dispositif de réglage de la commande des soupapes d'un moteur à combustion interne, caractérisé en ce qu'il  
20 comporte

un organe rotatif (3) synchronisé sur le moteur, entraîné par la sortie d'un moteur en synchronisme avec la rotation du moteur,

un organe rotatif (5) fixé rigidement à un arbre à cames afin qu'il tourne avec lui et synchronisé sur l'arbre à cames,

un premier embrayage (7, 18) disposé entre l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames et commandé par une première commande ordonnant un retardement du déphasage de  
30 l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames par rapport à l'organe rotatif synchronisé sur le moteur afin que l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames soit commandé et provoque un déplacement angulaire relatif de  
35 l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et de l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames dans un premier sens tel que la commande des soupapes est retardée, le

premier embrayage étant aussi commandé par une seconde commande ordonnant l'avance du déphasage de manière que le déphasage de l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames soit bloqué par rapport au déphasage par rapport à  
5 l'organe rotatif synchronisé sur le moteur dans le premier sens, et

un second dispositif (8, 19) placé entre l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames et commandé par la seconde  
10 commande afin qu'il manoeuvre l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames et provoque un déplacement angulaire relatif de l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et de l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames dans un second sens provoquant l'avance de la commande des sou-  
15 papes, le second dispositif étant commandé par la première commande afin qu'il empêche l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames de présenter un déphasage dans le second sens par rapport à l'organe rotatif synchronisé sur le moteur.

20 4. Dispositif de réglage de la commande de soupapes destiné à un moteur à combustion interne caractérisé en ce qu'il comporte

un organe rotatif (3) synchronisé sur un moteur, entraîné par la sortie d'un moteur en synchronisme avec la  
25 rotation du moteur,

un organe rotatif (5) fixé rigidement à un arbre à cames et destiné à tourner avec celui-ci et synchronisé sur l'arbre à cames,

un premier dispositif hydraulique (7, 18) monté  
30 entre l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames et destiné à provoquer un déplacement angulaire relatif de l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et de l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames dans un premier sens afin  
35 que la commande des soupapes soit retardée, et

un second dispositif hydraulique (8, 19) placé entre l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et l'organe

rotatif synchronisé sur l'arbre à cames et destiné à provoquer un déplacement angulaire relatif de l'organe rotatif synchronisé sur le moteur et de l'organe rotatif synchronisé sur l'arbre à cames dans un second sens afin  
5 que la commande des soupapes avance.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le premier dispositif hydraulique comporte une première chambre de pression (16), le second dispositif hydraulique comporte une seconde chambre de pression (17),  
10 et le premier et le second dispositif hydraulique sont actifs pendant que la pression du fluide dans la première et la seconde chambre associées de pression est à un niveau accru.

6. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé  
15 en ce qu'il comporte en outre un distributeur de réglage (33) placé entre le premier et le second dispositif et destiné à transmettre sélectivement du fluide sous pression à l'une des première et seconde chambres de pression afin que l'un des premier et second dispositifs hydrauliques  
20 soit activé sélectivement.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que chacun des premier et second dispositifs hydrauliques comporte en outre un organe de poussée (14, 15) mobile entre une position initiale et une position avancée  
25 suivant la pression du fluide, dans celle des première et seconde chambres de pression (16, 17) qui lui est associée, et un dispositif à cames (7, 18 ; 8, 19) transformant la force hydraulique de poussée en une force circonférentielle afin que le déplacement angulaire relatif de l'organe  
30 synchronisé sur le moteur et de l'organe synchronisé sur l'arbre à cames soit assuré.

8. Dispositif selon la revendication 7, l'organe de poussée, placé dans le premier et le second dispositif hydraulique, est commandé hydrauliquement en direction  
35 axiale, et le dispositif à cames (7, 8, 18, 19) crée une force composite dirigée circonférentiellement à partir de la force hydraulique axiale.

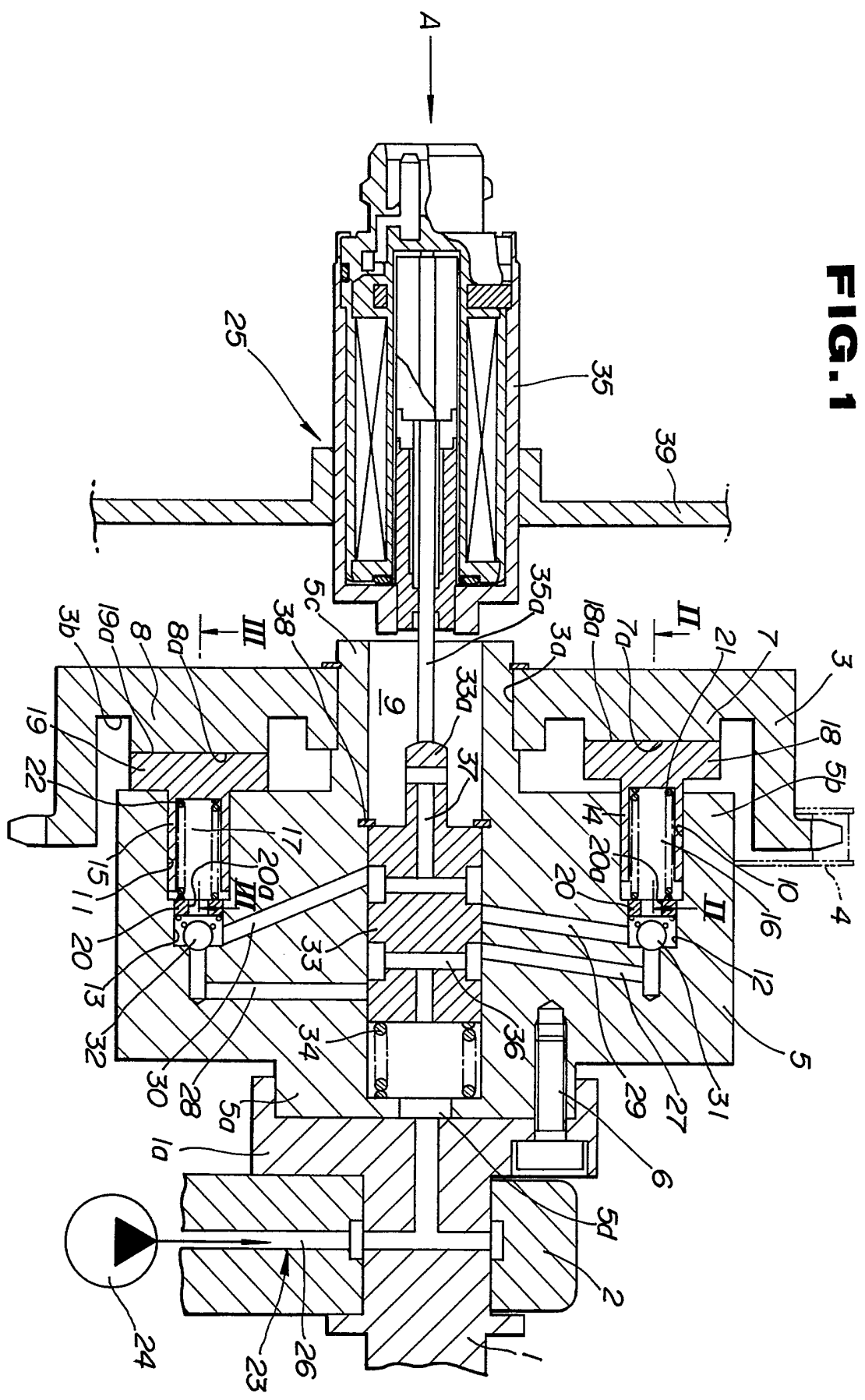
9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le dispositif à cames comporte un premier organe de came (7, 8) fixé à l'organe synchronisé sur le moteur et un second organe de came (18, 19) associé à l'organe de  
5 poussée et qui est mobile en translation par rapport au premier organe de came, le premier et le second organe de came ayant une surface inclinée en direction circonférentielle.

10 10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que le premier et le second dispositif hydraulique ont des organes de came (7, 8) dont les inclinaisons ont des sens circonférentiels opposés.

11. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'organe de poussée est constitué par le premier  
15 et le second dispositif hydraulique qui sont commandés hydrauliquement en direction radiale, et le dispositif à came crée une force composite dirigée circonférentiellement à partir de la force hydraulique radiale.

12. Dispositif selon la revendication 11, caracté-  
20 risé en ce que le dispositif à came (215, 216) comporte un organe pivotant à came articulé sur un pivot orienté sur un axe transversal, l'organe à came ayant une face de came qui est au contact de l'organe synchronisé sur le moteur, en position décalée par rapport à l'axe transversal.

FIG. 1



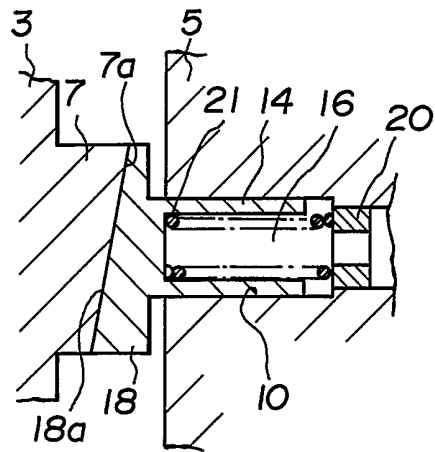
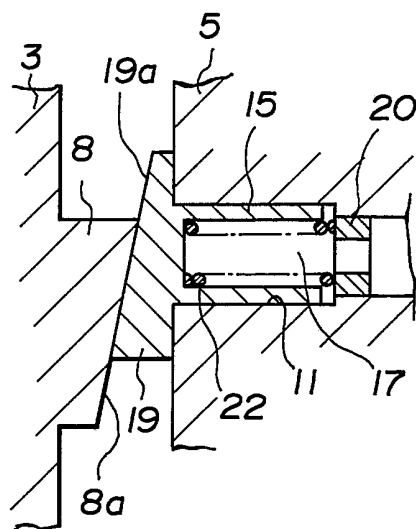
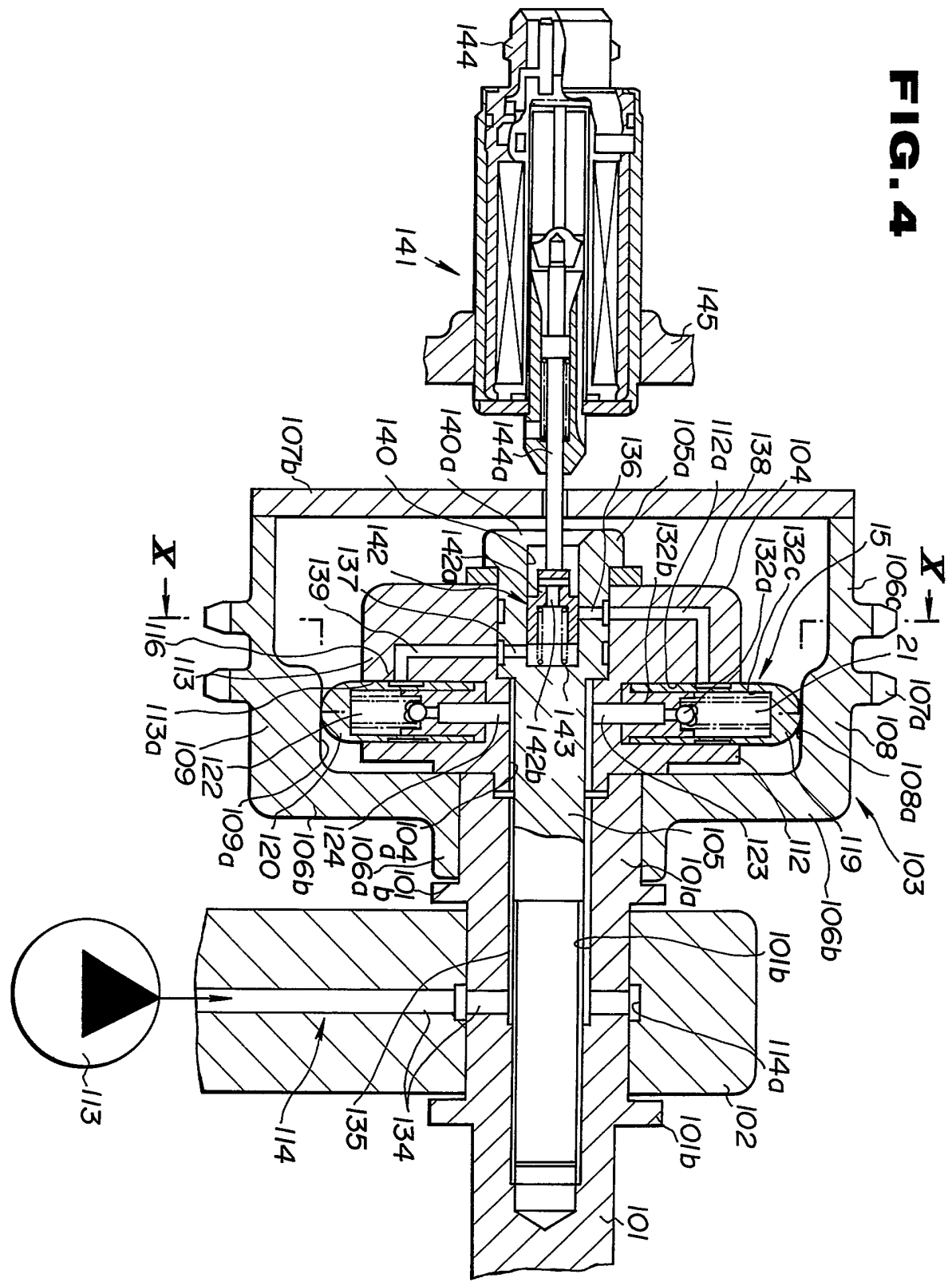
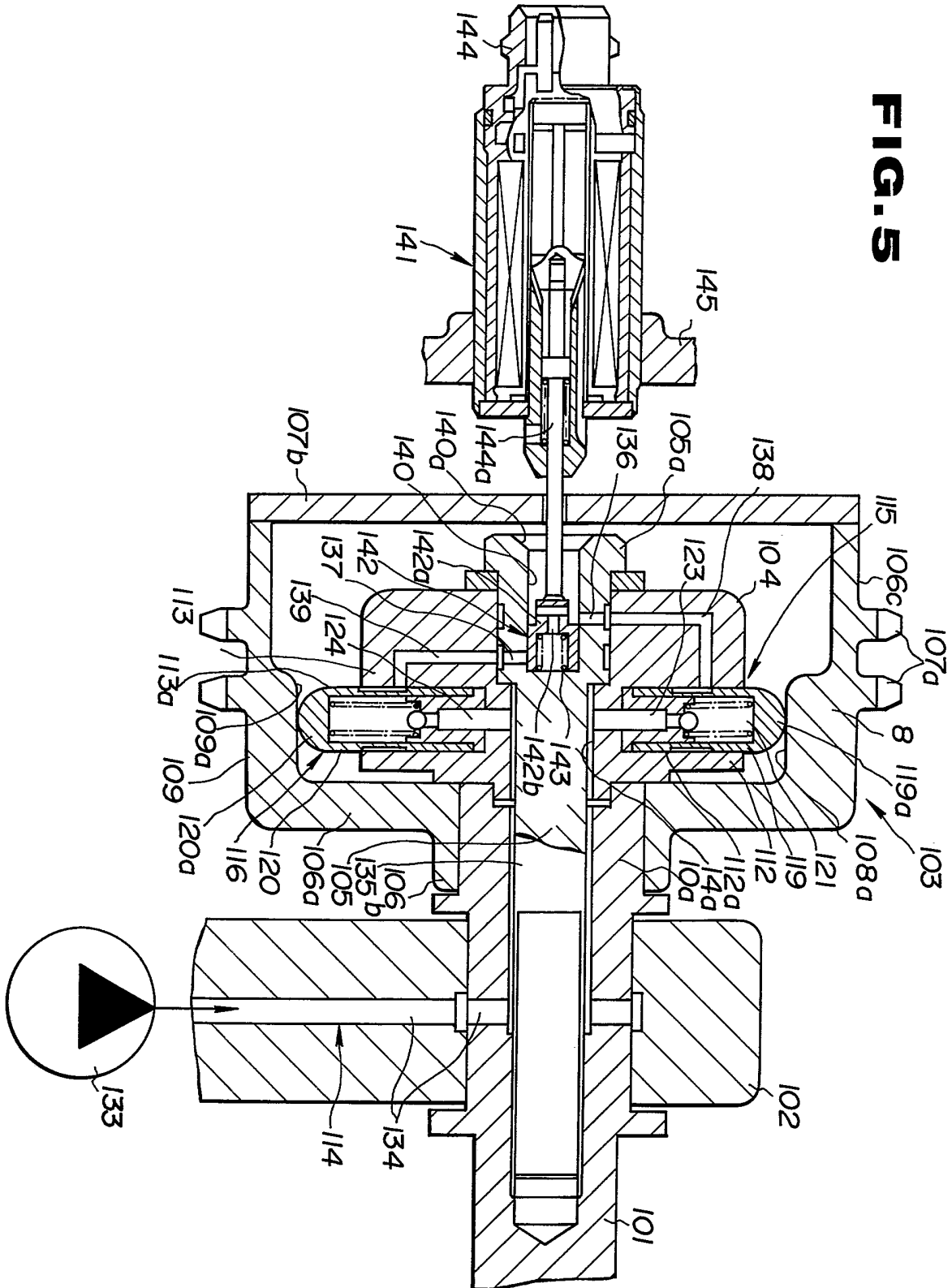
**FIG. 2****FIG. 3**

FIG. 4

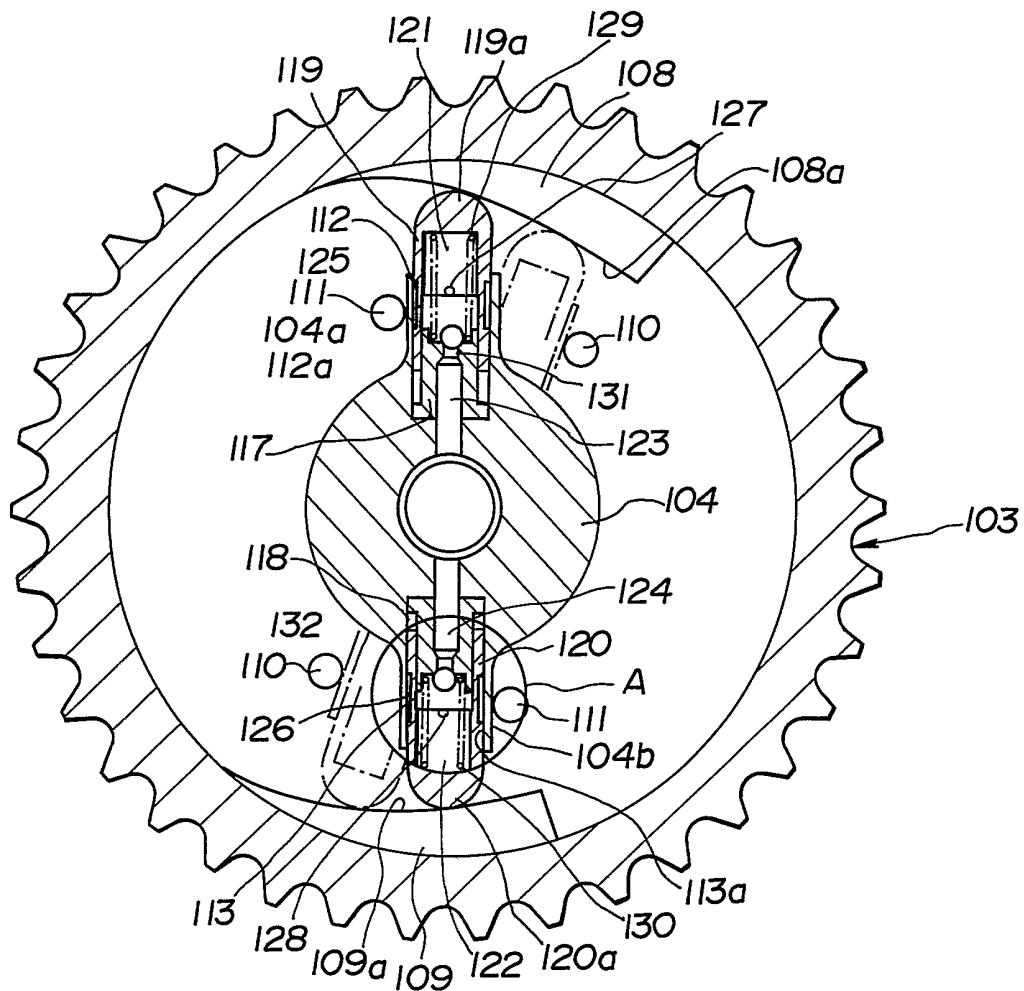




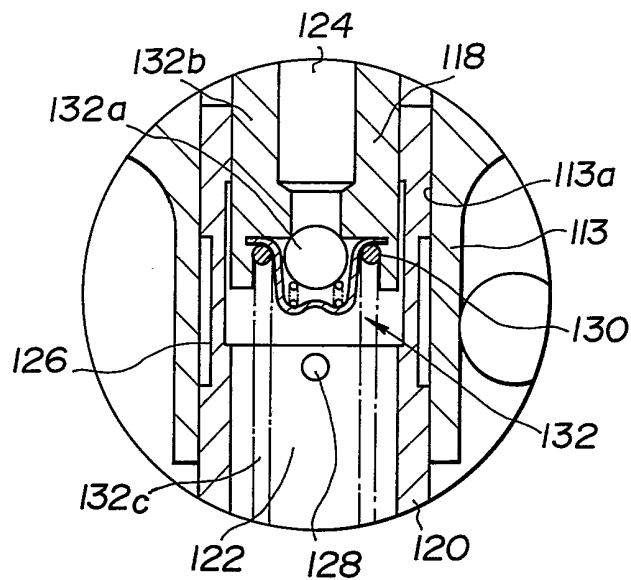
**FIG. 5**



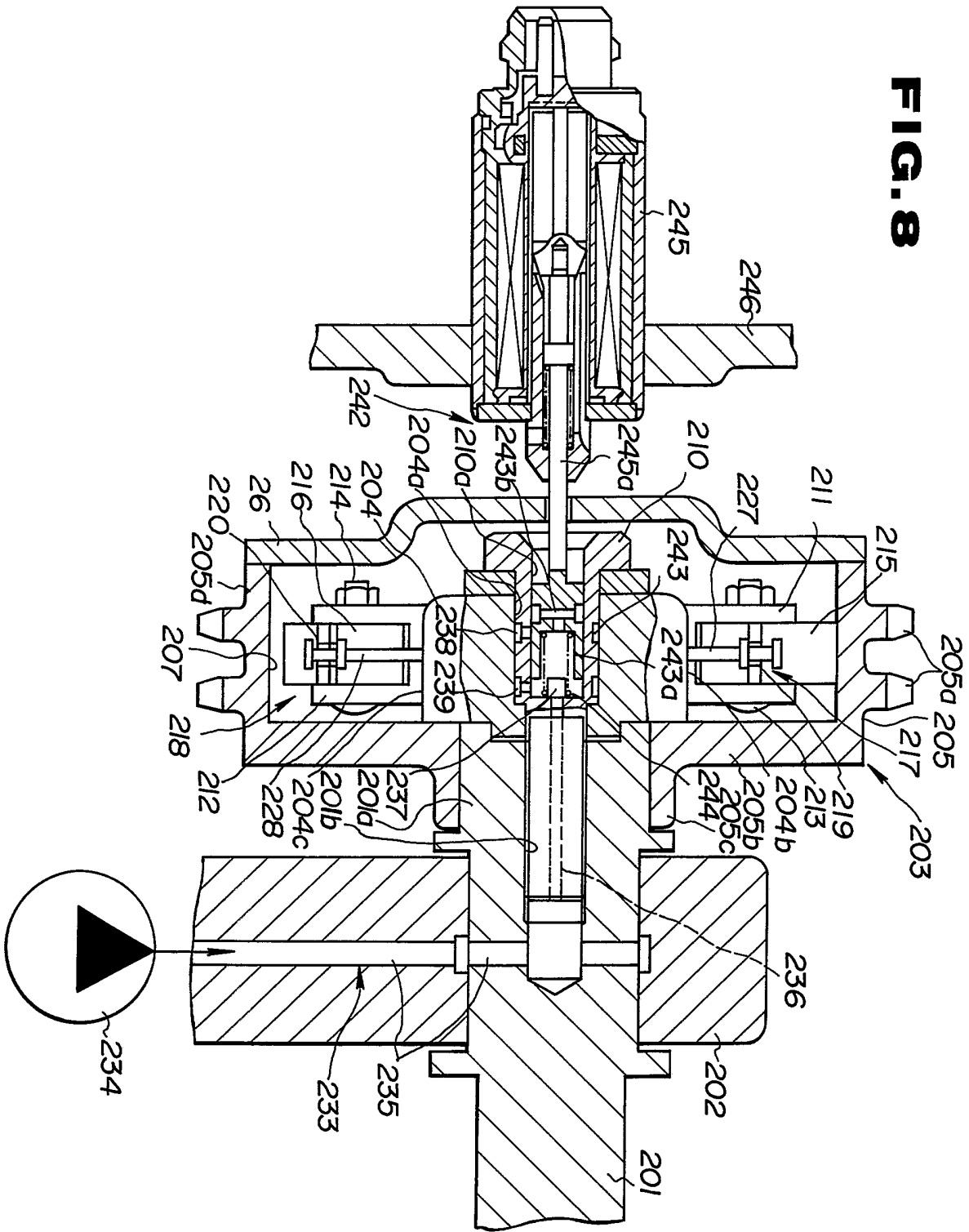
**FIG. 6**



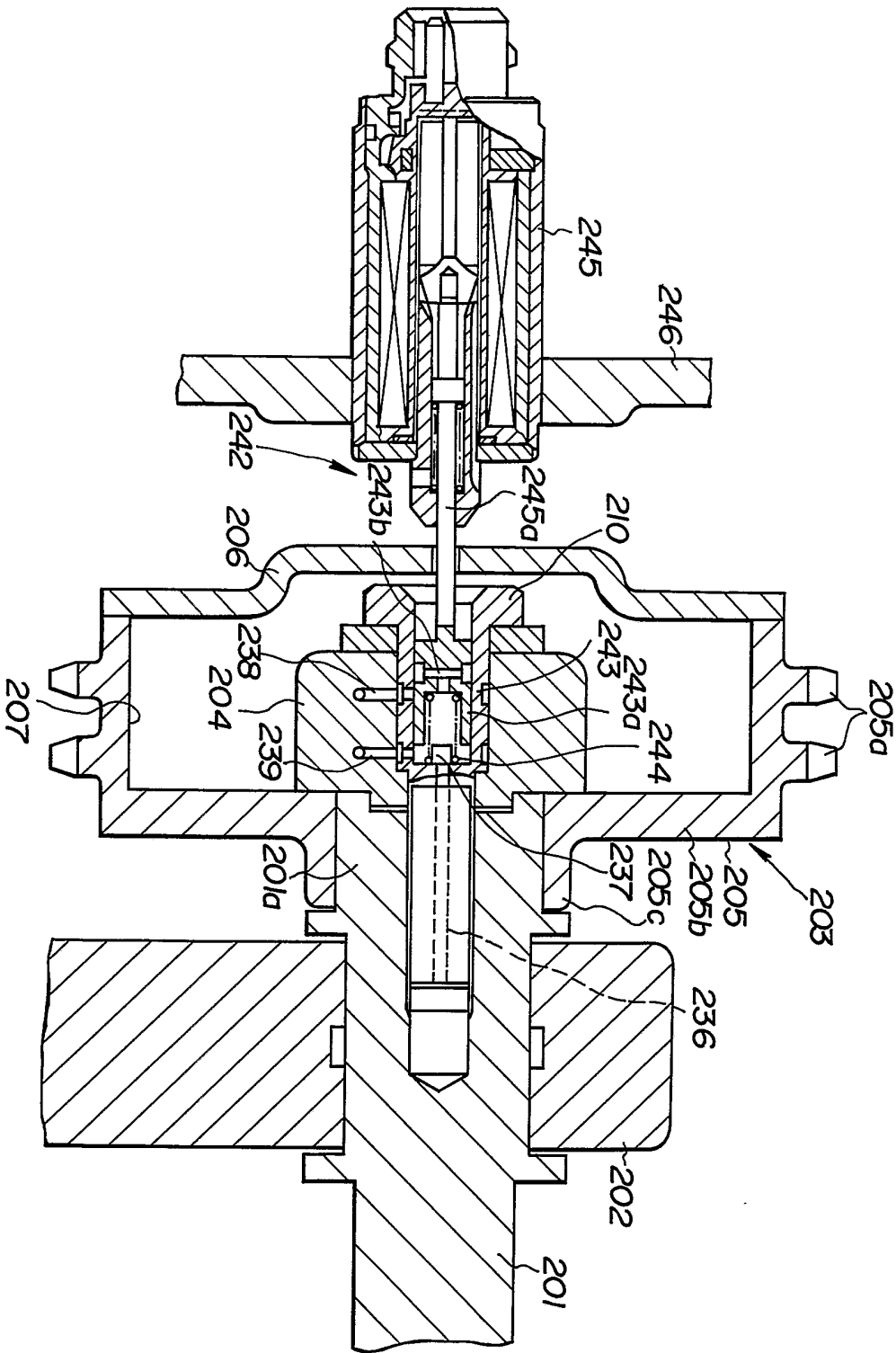
**FIG. 7**



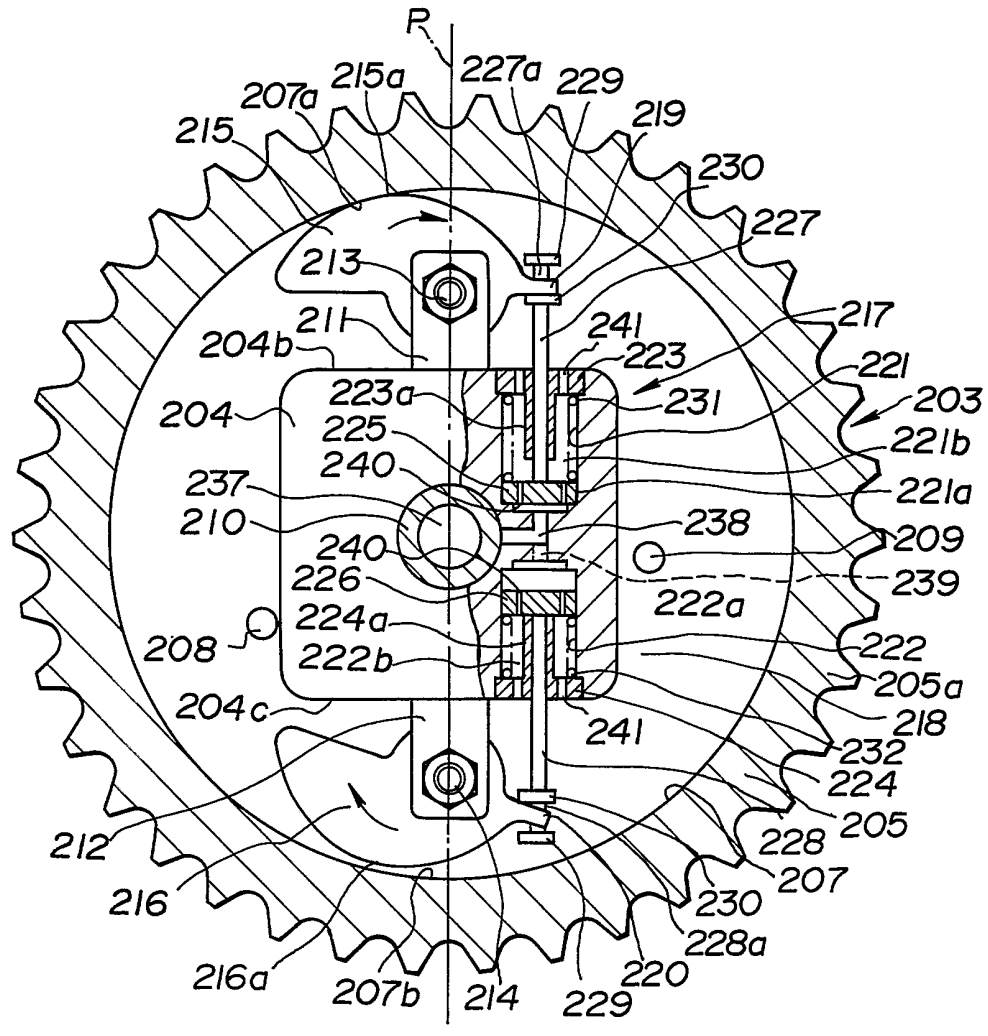
**FIG. 8**



**FIG. 9**



**FIG.10**



**FIG. 11**

