

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 556 774

(21) N° d'enregistrement national : 84 19288

(51) Int Cl⁴ : F 01 L 31/08 // F 02 D 17/02.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 17 décembre 1984.

(71) Demandeur(s) : Société dite : HONDA GIKEN KOGYO
KABUSHIKI KAISHA. — JP.

(30) Priorité : JP, 17 décembre 1983, n° P58-238424.

(72) Inventeur(s) : Nagahiro Kenichi.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 25 du 21 juin 1985.

(73) Titulaire(s) :

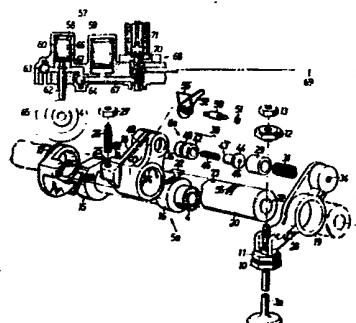
(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Lavoix.

(54) Dispositif d'arrêt de la commande des soupapes pour un moteur à plusieurs cylindres.

(57) Ce mécanisme, qui est contenu dans un mécanisme 5a de
commande des soupapes 3a d'un moteur, comporte un culbu-
teur d'entraînement 18 commandé par un arbre à cames 4 et
un culbuteur entraîné 19 actionnant la soupape, ces culbuteurs
étant supportés avec possibilité de rotation sur le même axe
de manière à pouvoir avoir un déplacement relatif, un organe
d'accouplement 29 monté mobile sur l'un des culbuteurs de
manière à coopérer avec l'autre culbuteur pour les bloquer l'un
par rapport à l'autre, des moyens 31 repoussant l'organe 29
pour qu'il coopère avec l'autre culbuteur, et un piston de
distribution 30 apte à repousser l'organe 29 à l'encontre des
moyens 31 pour désaccoupler les culbuteurs.

Application notamment aux moteurs à combustion interne.



FR 2 556 774 - A1

La présente invention concerne un dispositif d'arrêt de la commande des soupapes, permettant d'arrêter au choix l'actionnement de la soupape d'admission et de la soupape d'échappement d'un cylindre quelconque ou 5 de plusieurs cylindres spécifiques d'un moteur à combustion interne à plusieurs cylindres pendant des conditions de fonctionnement sous faible charge, afin de réaliser une économie de carburant.

Il est en général admis que, dans un moteur 10 à combustion interne à plusieurs pistons, si l'on arrête l'opération d'ouverture et de fermeture des soupapes d'admission et d'échappement dans un cylindre spécifique faisant partie d'une série de cylindres de manière à supprimer pour l'essentiel le travail effectué par ce 15 cylindre spécifique, la consommation de carburant du moteur peut être réduite pendant un fonctionnement de ce dernier sous faible charge. Cependant aucun dispositif entièrement satisfaisant, permettant de réaliser cette fonction d'arrêt du fonctionnement des soupapes, n'a été 20 proposé pour tous les mécanismes de soupapes et en particulier pour des mécanismes de commande positive ou forcée des soupapes.

Il a été proposé plusieurs systèmes, dans 25 lesquels un piston et un cylindre hydrauliques sont interposés dans le mécanisme de levée des soupapes et, sous l'effet de la détente du fluide hydraulique, la course d'actionnement de la soupape, fournie par le piston et le cylindre, est interrompue, comme par exemple dans les brevets US. n° 1.985.447 et 4.050.435. Dans un autre sys- 30 tème (brevet US. n° 4.387.680), le dispositif mécanique de levée de la soupape comporte des composants à déplacement alternatif, qui peuvent être verrouillés les uns aux autres de manière à réaliser la commande normale de la soupape, le verrouillage étant réalisé à l'aide d'un 35 dispositif hydraulique.

Conformément à la présente invention il est prévu, dans un mécanisme de commande des soupapes d'un moteur à combustion interne à plusieurs cylindres, un mécanisme d'arrêt de la commande des soupapes comportant 5 un culbuteur d'entraînement agencé de manière à être entraîné par un arbre à cames, un culbuteur entraîné agencé de manière à actionner une soupape, ledit culbuteur d'entraînement et ledit culbuteur entraîné étant montés de façon à pouvoir pivoter sur le même axe de sorte 10 que leur déplacement angulaire relatif est possible, un organe d'accouplement monté de façon déplaçable sur un premier desdits culbuteurs de manière à coopérer avec le second culbuteur afin d'empêcher ledit déplacement axial relatif, des moyens sollicitant ledit organe d'accouplement 15 pour qu'il coopère avec ledit second culbuteur, et un organe de distribution monté sur ledit second culbuteur et pouvant être actionné de manière à repousser ledit organe d'accouplement vers ledit premier culbuteur sous l'effet d'une pression hydraulique, afin de supprimer 20 la coopération entre lesdits culbuteurs.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description donnée ci-après prise en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- 25 - la figure 1 est une vue en coupe verticale de la partie d'un moteur à combustion interne constituant le mécanisme de commande des soupapes, conforme à la présente invention ;
30 - la figure 2 est une vue en plan du mécanisme de commande des soupapes représenté sur la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue en perspective éclatée du mécanisme de commande positive ou forcée des soupapes, muni du dispositif d'arrêt de la commande des soupapes, conforme à l'invention ;
35 - la figure 4 est une vue en coupe à plus

grande échelle d'une partie du mécanisme d'arrêt de la commande des soupapes conforme à la présente invention et représenté sur les figures 1 à 3 ;

5 - la figure 5 est une vue de bout en coupe à plus grande échelle de l'arbre portant les culbuteurs et du mécanisme de distribution de l'actionnement du mécanisme d'arrêt de la commande des soupapes des figures 1-4 ;

10 - la figure 6 est une vue schématique illustrant la relation entre le piston de distribution et la goupille de synchronisation du mécanisme d'arrêt de la commande des soupapes des figures 1-5 ;

15 - la figure 7 est une vue en coupe à plus grande échelle d'une partie de l'extrémité de la goupille de synchronisation et du trou cylindrique coopérant du mécanisme ;

20 - la figure 8 est une vue en perspective éclatée du mécanisme de commande positive ou forcée des soupapes de la figure 3, mais sans le dispositif d'arrêt de commande des soupapes ;

- les figures 9 et 10 sont des graphiques illustrant les variations de la pression dans le cylindre, au cours d'une séquence d'arrêt de la commande des soupapes d'admission et d'échappement ; et

25 - la figure 11 est une vue schématique d'une variante de réalisation du système hydraulique de la présente invention.

En se référant maintenant aux figures 1 et 2, on y voit représenté un moteur à combustion interne 30 E du type à plusieurs cylindres, comportant une culasse 1 dans laquelle chaque cylindre est muni d'une soupape d'admission ou d'aspiration 3a servant à l'admission de l'air et du carburant en direction de la chambre de combustion principale 2, et d'une soupape d'échappement 3b 35 servant à évacuer le gaz de cette chambre. La culasse

- peut être également munie d'une soupape d'admission 3c servant à admettre l'air et le carburant en direction d'une chambre de combustion auxiliaire (non représentée) pour des moteurs du type contenant une telle chambre.
- 5 Chacune de ces soupapes 3a, 3b et 3c est actionnée ou commandée de manière à être ouverte et fermée à l'aide de mécanismes appropriés.

On va décrire la présente invention en liaison avec des mécanismes de commande positive ou forcée des soupapes, mais on notera que bon nombre des aspects de la présente invention peuvent être également appliqués au mécanisme plus classique de soupapes utilisant des ressorts pour solliciter les soupapes dans la position fermée. Bien que chacune des soupapes 3a, 3b et 3c soit 10 ouverte et fermée à force conformément au mouvement de rotation d'un arbre à cames 4, le fonctionnement ou la commande de certaines des soupapes 3a, 3b et 3c des cylindres est arrêté pendant un fonctionnement du moteur sous faible charge. Si les quatre cylindres sont numérotés 15 par exemple du premier au quatrième successivement d'une extrémité à l'autre, chacune des soupapes 3a, 3b et 3c des premiers et quatrièmes cylindres est actionnée à force par les mécanismes 5a, 5b et 5c de commande forcée ou positive des soupapes, qui correspondent à ces soupapes 20 respectives pendant les conditions de fonctionnement sous charge élevée, mais la commande et le fonctionnement de ces soupapes est arrêté par la mise en œuvre des mécanismes 6a, 6b et 6c d'arrêt de la commande des soupapes pendant un fonctionnement sous faible charge. D'autre part 25 les différentes soupapes 3a, 3b et 3c des seconds et troisièmes cylindres sont toujours actionnées respectivement par les mécanismes 7a, 7b et 7c de commande forcée positive des soupapes, qui correspondent auxdites soupapes, indépendamment de la valeur de la charge.

35 Les mécanismes 5a, 5b et 5c de commande forcée

des soupapes et les mécanismes 6a, 6b et 6c d'arrêt de la commande des soupapes, qui correspondent aux soupapes 3a, 3b et 3c des premier et quatre cylindres, sont d'une constitution identique. De façon similaire, les mécanismes 5 7a, 7b et 7c réalisant normalement une commande forcée des soupapes et correspondant aux soupapes 3a, 3b et 3c des second et troisième cylindres possèdent également une constitution identique. C'est pourquoi la description détaillée donnée ci-après se référera au mécanisme 5a 10 de la commande forcée des soupapes, au mécanisme 6a d'arrêt de fonctionnement des soupapes, au mécanisme 7a de commande normalement forcée des soupapes et aux parties associées à ces mécanismes, tandis que la description détaillée concernant les autres mécanismes 5b et 5c de 15 commande forcée des soupapes, les mécanismes 6b et 6c d'arrêt de fonctionnement des soupapes et les mécanismes 7b et 7c de commande normalement forcée des soupapes sera omise.

La soupape d'admission 3a du premier cylindre est montée de façon mobile dans un manchon-guide 8 qui à son tour est monté fixe dans un trou percé verticalement dans la culasse 1. La soupape 3a est munie d'un filetage extérieur 9 sur son extrémité supérieure. Un organe de retenue 10 est vissé sur le filetage 9 et un 25 dispositif inférieur 11 de levée de soupape est également vissé sur le filetage extérieur 9 de sorte que son mouvement descendant est limité par l'organe de retenue 10. Un dispositif supérieur de levée 12 est vissé sur le filetage extérieur 9 dans une position écartée, vers 30 le haut, du dispositif inférieur de levée 11, et le déplacement ascendant du dispositif supérieur de levée 12 est limité par un écrou de blocage 13 vissé sur le filetage extérieur 9, sur le côté supérieur du dispositif supérieur de levée 12. Le mécanisme 5a de commande forcée des soupapes comporte un composant intercalé entre le dispositif

inférieur de levée 11 et le dispositif supérieur de levée 12, ce qui a pour effet que l'opération de basculement du mécanisme 5a de commande forcée des soupapes provoque un déplacement forcé de va-et-vient vertical, c'est-à-dire un fonctionnement d'ouverture et de fermeture forcée de la soupape d'admission 3a.

Un ressort hélicoïdal 14 entourant la soupape d'admission 3a est interposé entre la surface supérieure de la culasse 1 et l'organe de retenue 10, ce qui a pour effet que la soupape d'admission 3a est sollicitée par la force du ressort 14 suivant sa direction de fermeture. Cependant la force du ressort 14 est très faible et suffit uniquement à maintenir la soupape dans l'état fermé, et ne gène pas l'opération d'ouverture et de fermeture de la soupape d'admission 3a.

En se référant à la figure 3, on voit que le mécanisme 5a de commande positive ou forcée de la soupape comporte un arbre à cames 4 disposé dans une partie centrale de la culasse 1 et solidaire d'un seul tenant d'une came 15 de fermeture de la soupape et d'une came 16 d'ouverture de la soupape, un premier culbuteur 17 en contact avec la came 15 de fermeture de la soupape, un second culbuteur 18 servant de culbuteur d'entraînement et qui est en contact avec la came 16 d'ouverture de la soupape et est verrouillé au premier culbuteur 17, un troisième culbuteur 19 constituant un culbuteur entraîné pouvant être raccordé au second culbuteur 18 et pouvant en être déconnecté et qui est raccordé à la soupape d'admission 3a, et un arbre 20 de support des culbuteurs, qui est parallèle à l'arbre à cames 4 de manière à supporter avec possibilité de pivotement, les culbuteurs 17, 18 et 19.

L'arbre à cames 4 est monté rotatif sur une partie supérieure de la culasse 1 et est entraîné en rotation en synchronisme avec la rotation du vilebrequin du

moteur, dans un rapport de rotation égal à 1/2. L'arbre 20 portant les culbuteurs est disposé au-dessus et d'un côté de l'arbre à cames 4 et est fixé à la partie supérieure de la culasse 1. Le premier culbuteur 17 comporte, 5 réalisé d'un seul tenant avec lui, un organe 21 de glissement de came permettant d'établir un contact glissant avec la came 15 de fermeture de la soupape. Le second culbuteur 18 comporte, réalisé d'un seul tenant avec lui, un organe 22 de glissement de came, permettant d'établir 10 un contact glissant avec la came 16 d'ouverture de la soupape. Les organes 21 et 22 de glissement de came sont disposés sur des côtés opposés d'une ligne en trait mixte 23 reliant les axes de l'arbre à cames 4 et de l'arbre 20 portant les culbuteurs. En d'autres termes, l'organe 15 21 de glissement de came du premier culbuteur 17 est en contact avec la came 4 de fermeture de la soupape sur le côté de la soupape d'admission par rapport à la ligne en trait mixte 23, tandis que l'organe 22 de glissement de came du second culbuteur 18 est en contact avec la 20 came 16 d'ouverture de la soupape, située sur le côté opposé à celui de la soupape d'admission 3a, par rapport à la ligne en trait mixte 23. En outre le culbuteur 17 est muni d'un siège formant butée 24 dirigé vers le haut, au niveau de sa partie supérieure sur le côté de la soupape d'admission, et le second culbuteur 18 comporte, formé d'un seul tenant avec lui-même, une partie 25 formant support 25 s'étendant au-dessus du siège formant butée 24. Une vis formant poussoir 26, qui est en butée contre le siège formant butée 24, est vissée axialement dans l'élément de support 25, et un écrou de blocage 27 est vissé sur la vis formant poussoir 26 afin d'empêcher que cette dernière ne soit desserrée par inadvertence. Par conséquent les premier et second culbuteurs 17 et 30 18 sont verrouillés l'un à l'autre au moyen de la vis 35 formant poussoir 26. En d'autres termes lorsque le premier

culbuteur 17 est entraîné en rotation en sens inverse des aiguilles d'une montre sur la figure 1 par la came 15 de fermeture de la soupape, ceci provoque une rotation analogue en sens inverse des aiguilles d'une montre du 5 second culbuteur 18, et lorsque le second culbuteur 18 est entraîné dans le sens des aiguilles d'une montre sur la figure 1 par la came 16 d'ouverture de la soupape, le premier culbuteur 17 est également entraîné en rotation dans le sens des aiguilles d'une montre.

10 Le troisième culbuteur 19 comporte, formé d'un seul tenant sur lui-même, un bras de contact 28, qui contacte le dispositif inférieur de levée 11 et le dispositif supérieure de levée 12 de manière à limiter le déplacement de la soupape d'admission 3a dans les deux 15 directions de son déplacement. Par conséquent lorsque le second culbuteur 18 et le troisième culbuteur 19 sont reliés l'un à l'autre, le mouvement de rotation du premier culbuteur 17 dans le sens de fermeture de la soupape est transmis par l'intérmédiaire du second culbuteur 18 au 20 troisième culbuteur 19 et il en résulte que le bras de contact 28 est entraîné en rotation vers le haut, de manière à repousser vers le haut le dispositif supérieur de levée 12 et de fermer par conséquent la soupape d'admission 3a. Lorsque le second culbuteur 18 est entraîné 25 en rotation dans le sens de l'ouverture de la soupape, le troisième culbuteur 19 est entraîné simultanément en rotation de manière à repousser le dispositif inférieur de levée 11 vers le bas sous l'effet du bras de contact 28 et d'ouvrir ainsi la soupape d'admission 3a.

30 Le mécanisme 6a d'arrêt du fonctionnement ou de la commande servant à réaliser l'opération de raccordement et de dégagement entre le second culbuteur 18 et le troisième culbuteur 19 est interposé entre le second et le troisième culbuteurs 18 et 19. Lorsque l'on actionne 35 le mécanisme 6a d'arrêt de la commande des soupapes,

la liaison entre le second et le troisième culbuteurs 18 et 19 est supprimée. Dans cet état déclenché, les actionnements des premier et second culbuteurs 17 et 18 ne sont pas transmis au troisième culbuteur 19 et la sou-
5 pape d'admission 3a reste fermée sous l'action de la force du ressort 14.

En se référant à la figure 4 prise en combinaison avec la figure 3, on voit que le mécanisme 6a d'arrêt de commande des soupapes comporte une goupille de
10 synchronisation 29 déplaçable le long d'un axe parallèle à l'axe de l'arbre 20 de support des culbuteurs, entre une première position où les second et troisième culbuteurs 18 et 19 sont raccordés l'un à l'autre, une seconde position où la liaison entre les culbuteurs 18 et 19 est
15 supprimée, un piston de distribution 30 servant à repousser la goupille de synchronisation 29 dans la position de désenclenchement sous l'action d'une pression hydraulique, un ressort 31 servant à solliciter la goupille de synchronisation 29 dans sa position d'enclenchement,
20 et une plaque de déclenchement 32 servant à limiter l'actionnement du piston de distribution 30.

Le troisième culbuteur 19 comporte un trou de guidage 33 s'ouvrant vers le côté du second culbuteur 18 et s'étendant parallèlement à l'axe de l'arbre 20 portant les culbuteurs. Le trou de guidage 33 comporte un orifice d'aération 34 sur son autre côté. La goupille de synchronisation 29 comporte un trou traversant 35 au niveau de sa partie inférieure et est réalisée avec une forme de pot. L'extrémité ouverte de la goupille de synchronisation 29 est dirigée vers l'orifice d'aération 34 du troisième culbuteur et est montée avec possibilité de glissement dans le trou de guidage 33. Un ressort 31 est interposé entre la partie inférieure du trou de guidage 33 et la goupille de synchronisation 29. Par conséquent la goupille de synchronisation 29 est sollicitée
35

par la force du ressort 31 dans une direction telle qu'elle fait saillie hors du trou de guidage 33, c'est-à-dire en direction du second culbuteur 18.

Le second culbuteur 18 comporte un trou cylindrique 36 correspondant au trou de guidage 33 et s'étendant parallèlement à l'axe du bras 20 portant les culbuteurs. Le trou cylindrique 36 est fermé au niveau de l'extrémité située à l'opposé du troisième culbuteur 19, par un bouchon 37. Le trou cylindrique 36 est constitué par 5 une partie 38 permettant le coulisser de la goupille et possédant un diamètre égal à celui du trou de guidage 33 et ménagée sur le côté du troisième culbuteur 19, une partie 39 servant au glissement des pistons et possédant 10 un diamètre inférieur à celui de la partie 38 de glissement de la goupille, et qui est adjacente à cette partie 38, et une chambre 40 de mise en pression d'huile, possédant un diamètre supérieur à celui de la partie 39 servant au glissement du piston et qui est adjacente à cette partie 39. Un épaulement 41 de limitation, qui est tourné 15 vers le côté du troisième culbuteur 19, est formé entre la partie 38 de glissement de la goupille et la partie 39 de glissement du piston. La goupille de synchronisation 29 peut coulisser dans la partie 38 de glissement de cette goupille et vient en butée contre l'épaulement 20 de limitation 41, qui sert à limiter le déplacement de la goupille de synchronisation 29 en direction du second culbuteur 18. Dans le cas d'une telle limitation de déplacement, les second et troisième culbuteurs 18 et 19 sont 25 raccordés l'un à l'autre par l'intermédiaire de la goupille de synchronisation 29.

Le piston de distribution 30 est constitué par un organe cylindrique en forme de pot 42 et par un organe cylindrique 43, qui sont montés de façon à pouvoir glisser l'un par rapport à l'autre. L'organe cylindrique 35 en forme de trou 42 comporte une extrémité ouverte tournée

vers le côté du troisième culbuteur 19 et est monté avec possibilité de glissement dans la partie 39 de glissement du piston, du trou 36. L'organe cylindrique 43 comporte une collierette de refoulement 44 ménagée à l'une de ses extrémités et montée de façon à pouvoir coulisser dans la partie 39 de glissement du piston, et insérée de façon à pouvoir glisser dans l'organe cylindrique en forme de pot 42. Un ressort 45 est interposé entre la partie inférieure de l'organe cylindrique en forme de pot 42 et une partie de l'extrémité intérieure de l'organe cylindrique 43, et cet organe cylindrique 43 est sollicité par la force du ressort 45 en direction du troisième culbuteur 19. En outre l'organe cylindrique 43 est muni d'un trou traversant 46 au niveau de l'une de ses extrémités et par conséquent la partie intérieure du piston de distribution 30 communique par l'intermédiaire du trou traversant 46, du trou traversant 35, de la goupille de synchronisation 29, et de l'orifice d'aération 34 ménagée à la partie inférieure du trou de guidage 33, avec l'extérieur de l'ensemble. Par conséquent un déplacement axial relatif entre l'organe cylindrique 43 et l'organe cylindrique en forme de pot 42 peut être effectué librement sans aucune résistance due à un accroissement ou à une réduction quelconque de la pression de l'air dans le piston de distribution 30.

Les longueurs de l'organe cylindrique en forme de pot 42 et de l'organe cylindrique 43 sont réglées de telle sorte que lorsque la partie inférieure de l'organe cylindrique en forme de pot 42 est en butée contre le bouchon 37 et que la collierette de refoulement 44 de l'organe cylindrique 43 est en butée contre la goupille de synchronisation 29 qui est en butée contre l'épaulement de limitation 41, une gorge d'insertion 47 servant à l'engagement de la plaque de déclenchement 32 est formée entre la collierette de refoulement 44 et l'extrémité de

l'organe cylindrique en forme de pot 42. En outre l'organe cylindrique en forme de pot 42 comporte une gorge d'insertion 48 située sur son pourtour extérieur et servant à l'insertion de la plaque de déclenchement 32.

- 5 La position de la gorge d'insertion 48 est réglée de telle sorte que, lorsqu'une pression hydraulique est appliquée à la chambre de pression d'huile 40 et que le piston de distribution 30 repousse la goupille de synchronisation 29 en direction du troisième culbuteur 19 et dans ce dernier afin de supprimer la liaison entre les second et troisième culbuteurs 18 et 19, la plaque de distribution 32 peut s'engager dans la gorge d'insertion 48.

Le second culbuteur 18 comporte une gorge 49 dans laquelle la plaque de déclenchement 32 est montée avec possibilité de pivotement et de glissement. La plaque de déclenchement 32 est insérée dans la gorge 49 et est soutenue avec possibilité de rotation sur le second culbuteur 18 au moyen d'un tourillon 50 parallèle à l'axe de l'arbre 20 portant les culbuteurs. Le tourillon 50 comporte des bagues de retenue 51 et 52 en forme de E engagées sur ses deux extrémités.

En se référant à la figure 5, on voit que la plaque de déclenchement 32 comporte une partie en forme de bras 53 s'étendant depuis l'emplacement du tourillon 50 en direction du côté du piston 30, et un élément de butée 54, qui s'étend depuis la zone du tourillon 50 en direction de l'arbre 20 portant le culbuteur. La partie formant bras 53 peut venir engrêner dans les gorges d'insertion 47 et 48 et l'élément de butée 54 est en butée contre une surface formant came 55 formée par une gorge latérale usinée dans la circonférence extérieure de l'arbre 20 de support des culbuteurs. Un ressort sensiblement en U 56 est porté, avec possibilité de rotation, par les deux extrémités du tourillon 50, et une partie intermédiaire du ressort 56 est en butée contre une surface

supérieure de la partie formant bras 53, tandis que les deux extrémités du ressort 56 sont en butée contre une surface latérale du second culbuteur 18, du côté de l'arbre 20 portant les culbuteurs. C'est pourquoi la plaque 5 de déclenchement 32 est sollicitée par la force du ressort 56 dans une direction telle que la partie formant bras 53 est repoussé du côté du piston de distribution 30, c'est-à-dire que la partie formant bras 53 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre autour du tourillon 10 50 sur la figure 5. En outre la surface formant came 55 et l'élément de butée 54 sont conformées de telle manière que, lorsque le second culbuteur 18 est entraîné en rotation dans le sens de l'ouverture de la soupape, c'est-à-dire que ce second culbuteur 18 et le tourillon 50 sont 15 entraînés en rotation en sens inverse des aiguilles d'une montre autour de l'arbre 20 portant les culbuteurs sur la figure 5, la plaque de déclenchement 32 est entraînée en rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre autour du tourillon 50 à l'encontre de la force de 20 sollicitation du ressort 56, de manière à dégager la partie formant bras 53 de la gorge d'insertion 47 ou 48 du piston de distribution 30.

Dans le mécanisme 6a d'arrêt de la commande des soupapes, du type décrit plus haut, lorsqu'aucune 25 pression hydraulique n'est appliquée à la chambre de pression d'huile 40, la goupille de synchronisation 29 est positionnée à l'intérieur de la partie 38 de glissement de cette goupille, que comporte le trou cylindrique 36, sous l'effet de la force du ressort 31, de manière à raccorder 30 les second et troisième culbuteurs 18 et 19. Par conséquent le troisième culbuteur 19 est basculé d'un seul tenant avec le second culbuteur 18, de manière à ouvrir et fermer la soupape d'admission 3a par l'intermédiaire du bras de contact 28.

35 Lorsqu'une pression hydraulique est appli-

quée à la chambre de pression d'huile 40, l'organe cylindrique en forme de pot 42 du piston de distribution 30 est repoussé vers le troisième culbuteur 19, mais si la soupape d'admission 3a est fermée, l'organe cylindrique en forme de trou 42 est bloqué par la partie formant bras de limitation 53 de la plaque de distribution 32 qui est engagée dans la gorge d'insertion 47. Cependant, pendant une opération d'ouverture de la soupape d'admission 3a, étant donné que la partie formant bras de limitation 153 de la plaque de déclenchement 32 est dégagée de la gorge d'insertion 47, l'organe cylindrique en forme de pot 42 peut fonctionner et venir en butée contre la collerette de refoulement 44 de l'organe cylindrique 43 de manière à repousser la goupille de synchronisation 29 vers le troisième culbuteur 19. Lorsque l'opération d'ouverture de la soupape d'admission 3a se termine, la résistance au glissement entre la goupille de synchronisation 29 et la partie 38 de glissement de la goupille devient nulle et par conséquent la goupille de synchronisation 29 est dégagée de la partie 38 de glissement de la goupille, que comporte le trou cylindrique 36, et est repoussée dans le trou de guidage 33. Par conséquent la liaison entre le second et le troisième culbuteur 18 et 19 est supprimée et le troisième culbuteur 19 maintient la soupape d'admission 3a à l'état fermé indépendamment du fonctionnement de basculement ou d'oscillation du second culbuteur 18.

En se référant à la figure 6, on voit que le diamètre de la goupille de synchronisation 29 est fixé de telle manière que, lorsque les second et troisième culbuteurs 18 et 19 sont dans l'état désaccouplé, le piston de distribution 30 est toujours en contact de glissement avec la goupille de synchronisation 29, indépendamment du mouvement de basculement du second culbuteur 18. En d'autres termes le diamètre de la goupille de synchro-

nisation 29 est réglé de telle sorte que, lorsque le second culbuteur 18 bascule autour de l'arbre 20 portant les culbuteurs servant de pivot, sur un angle α et même si le piston de distribution 30, exécute un déplacement angulaire depuis une première position où à la fois l'axe du piston de distribution 30 et la goupille de synchronisation 29 sont en coïncidence réciproque comme cela est représenté par une ligne en trait plein sur la figure 6 jusqué dans une seconde position telle que représentée par une ligne formée de tirets, le piston de distribution 30 est en contact coulissant avec la goupille de synchronisation 29 dans une zone telle que représentée par les traits obliques. En outre le diamètre du piston de distribution 30 peut être réglé de la même manière que cela a été indiqué ci-dessus afin d'être suffisamment important pour maintenir le chevauchement pendant le basculement du culbuteur 18.

Lorsque le second et le troisième culbuteurs 18 et 19 doivent être à nouveau raccordés l'un à l'autre, la pression hydraulique dans la chambre de pression d'huile 40 est détendue de manière à permettre à la goupille de synchronisation 29 d'être repoussée en direction du second culbuteur 18 par la force du ressort 31. Lorsque le second culbuteur 18 est positionné de manière à fermer la soupape d'admission 3a, la plaque de déclenchement 32 est engagée dans la gorge d'insertion 48 et par conséquent le fonctionnement du piston de distribution 30 est limité de manière à empêcher le déplacement de la goupille de synchronisation 29. Lorsque le second culbuteur 18 est entraîné en rotation de manière à réaliser une opération d'ouverture de la soupape, la plaque de déclenchement 32 est dégagée de la gorge d'insertion 48 et par conséquent la goupille de synchronisation 29 repousse le piston de distribution 30 de manière qu'il vienne en contact coulissant avec la partie 38 de glissement de

la goupille, que comporte le trou cylindrique 31. Par conséquent les second et troisième culbuteurs 18 et 19 sont raccordés à nouveau l'un à l'autre et le troisième culbuteur 19 est pivoté en association avec le second 5 culbuteur 18 de manière à ouvrir la soupape d'admission 3a.

Afin de réaliser une opération douce d'ajustement par glissement de la goupille de synchronisation 29 à la partie 38 de glissement de la goupille, même si 10 l'axe de la goupille de synchronisation 29 est légèrement décalé par rapport à l'axe du trou cylindrique 36 pendant l'opération de liaison renouvelée entre les second et troisième culbuteurs 18 et 19, un bord 36a de l'ouverture du trou cylindrique 36 et un bord circonférentiel 15 29a de la partie d'extrémité de la goupille de synchronisation 29 sont munis d'une faible courbure, comme représenté sur la figure 7. En d'autres termes, lorsque les second et troisième culbuteurs 18 et 19 sont dans leur état dégagé l'un de l'autre, le troisième culbuteur 19 20 peut être pivoté sur un angle faible correspondant au mouvement vertical de va-et-vient de la partie d'extrémité du bras de contact 28 entre le dispositif supérieur de levée 12 et le dispositif inférieur de levée 11, et lors de l'opération de raccordement ultérieur des second 25 et troisième culbuteurs 18 et 19, il est possible que l'axe de la goupille de synchronisation 29 soit légèrement décalé de l'axe du piston de distribution 30. C'est pourquoi, comme dans le cas mentionné plus haut, le rayon de courbure R1 du bord circonférentiel 29a de la partie 30 d'extrémité de la goupille de synchronisation 29 et le rayon de courbure R2 du bord 36a de l'ouverture du trou cylindrique 36 sont réglés de telle sorte que l'opération d'adaptation et de glissement de la goupille de synchronisation 29 sur la partie 38 de glissement de la goupille 35 puisse se dérouler de façon automatique en douceur.

Ci-après on va décrire le système d'alimentation en pression hydraulique prévu pour le mécanisme 6a d'arrêt de la commande des soupapes, en référence à la figure 3.

5 Une source de pression d'huile 57 inclut une pompe hydraulique 58 et un accumulateur 59. Un piston 61 situé dans le cylindre 60 de la pompe hydraulique 58 est entraîné selon un mouvement alternatif par une tige d'entraînement 62, de manière à soutirer de l'huile hydraulique de la soupape d'admission 63 et de l'envoyer à une soupape d'échappement 64. La tige d'entraînement 62 est entraînée par une came de commande 65 formée d'un seul tenant sur l'arbre à cames 4. Le piston 61 est sollicité par un ressort 66 de manière à être toujours en butée contre la tige d'entraînement 62. L'accumulateur 59 est raccordé de manière à former un passage 67 de distribution de l'huile, qui part de la soupape d'échappement 64, et le passage 67 de distribution de l'huile est raccordé à une électrovalve de sélection 68.

20 L'électrovalve de sélection 68 peut être réglée au choix entre un premier mode de sélection, selon lequel le passage 67 de distribution de l'huile est raccordé à un passage de circulation d'huile 69, et un second mode de sélection, selon lequel le passage de distribution d'huile 67 est raccordé à un passage ouvert de circulation d'huile 70. Le premier mode de sélection est obtenu au moyen de l'excitation d'un solénoïde 71 et le second mode de sélection est obtenu au moyen de la désexcitation du solénoïde 71.

30 Le passage de circulation d'huile 69 est raccordé à un passage de circulation d'huile 72 ménagé dans l'arbre 20 portant les culbuteurs, et ce coaxialement à ce dernier. Un trou de communication 73 est ménagé à travers une paroi latérale de l'arbre 20 portant les culbuteurs, en un emplacement correspondant à la chambre

de pression d'huile 40 du second culbuteur 18, et communique par l'intermédiaire d'un passage de circulation d'huile 74 formé dans le second culbuteur 18, avec la chambre de pression d'huile 40. Par conséquent, lorsque 5 le solénoïde 71 est excité de manière à actionner l'électrovalve de sélection 68 pour la placer dans le premier mode de sélection, l'huile hydraulique entraînée par la pompe hydraulique 58 est envoyée à la chambre de pression d'huile 40. D'autre part lorsque le solénoïde 71 est désexcité de manière à provoquer l'actionnement de l'électrovalve de sélection 68 pour l'amener dans le second mode de sélection, la pression hydraulique présente dans la chambre de pression d'huile 40 est supprimée.

En se référant maintenant à la figure 8, on 15 voit que le mécanisme 7a de commande continue positive ou forcée de la soupape comporte un premier culbuteur 75 pivotant en étant en contact avec la came 15 de fermeture de la soupape, et un second culbuteur 76 pivotant en étant en contact avec la came 16 d'ouverture de la 20 soupape. Le second culbuteur 76 est verrouillé avec le premier culbuteur 75 de la même manière que cela a été décrit précédemment, au moyen d'une vis formant poussoir 26, contactant la butée 24. Le second culbuteur 76 comporte, formé d'un seul tenant sur lui-même, un bras de 25 contact 78 contactant la soupape d'admission 3a. C'est-à-dire que, étant donné que le bras de contact 78 du mécanisme 7a de commande continue forcée de la soupape, est réalisé d'un seul tenant avec le culbuteur 76, le bras de contact 78 est tenu d'effectuer à tous moments un mouvement de va-et-vient vertical conformément au mouvement de pivotement des premier et second culbuteurs 75 et 76, et c'est pourquoi la soupape d'admission 3a est toujours ouverte et fermée indépendamment de la valeur de la charge de fonctionnement du moteur pendant la rotation de l'arbre 30 à cames 4, c'est-à-dire pendant le fonctionnement du mo-

teur. Sur la figure 8, les parties correspondantes du mécanisme 5a de commande forcée de la soupape, qui sont les mêmes que celles mentionnées précédemment, sont repérées par les mêmes chiffres de référence.

5 En cours de fonctionnement, lorsque le moteur à combustion interne E fonctionne sous charge élevée, aucune pression hydraulique n'est appliquée à la chambre de pression d'huile 40 des mécanismes 6a à 6c d'arrêt de la commande des soupapes et par conséquent les second 10 et troisième culbuteurs 18 et 19 des mécanismes 5a à 5c de commande forcée des soupapes sont raccordés l'un à l'autre par l'intermédiaire de la goupille de synchronisation 29. Par conséquent, dans les premier et quatrième cylindres, le troisième culbuteur 19 est entraîné en rotation 15 par le premier culbuteur 17 pivotant en étant en contact avec la came 15 de fermeture de la soupape et par le second culbuteur 18 pivotant en étant en contact avec la came 16 d'ouverture de la soupape, tout en étant verrouillé au premier culbuteur 17, ce qui provoque l'ouverture 20 et la fermeture forcées de chacune des soupapes 3a à 3c. D'autre part dans les second et troisième cylindres, chacune des soupapes 3a à 3c est ouverte et fermée de façon forcée par le premier culbuteur 75 pivotant en étant en contact avec la came 15 de fermeture de la soupape, 25 et par le second culbuteur 76 pivotant en étant en contact avec la came 16 d'ouverture de la soupape, tout en étant verrouillé au premier culbuteur 75. De cette manière chacune des soupapes 3a à 3c est entraînée de façon forcée de manière à suivre le profil de la came 15 de fermeture 30 de la soupape et de la came 16 d'ouverture de la soupape, ces cames étant agencées de manière à avoir une forme idéale, ce qui améliore le rendement de l'aspiration et de l'échappement. En outre la force du ressort 14 est choisie de manière à avoir une valeur faible seulement 35 suffisante pour maintenir la soupape fermée lorsqu'elle

n'est pas actionnée, ce qui a pour effet que la force du ressort ne gêne pas de façon substantielle le fonctionnement des soupapes 3a à 3c. En d'autres termes la force positive du ressort 14 est faible pendant le fonctionnement d'ouverture de la soupape, ce qui a pour effet que la charge de commande ou de fonctionnement de la soupape peut être réduite et que par conséquent la consommation de carburant peut être également réduite.

Lorsque le moteur à combustion interne E fonctionne sous une faible charge, l'électrovalve de sélection 68 est excitée de manière à appliquer une pression hydraulique depuis les passages de circulation d'huile 69 et 72 par l'intermédiaire de l'orifice de communication 73 et du passage de circulation d'huile 74 aux chambres de pression d'huile 40 des mécanismes 6a à 6c d'arrêt de commande des soupapes. Par conséquent chacun des pistons de distribution 30 est repoussé vers chacun des troisièmes culbuteurs 19, et chacune des goupilles de synchronisation 29 est insérée dans le trou de guidage 33 à l'encontre de la force du ressort 31. Alors, lorsque le second culbuteur 18 est positionné de manière à fermer la soupape d'admission, la plaque de déclenchement 32 est engagée dans la gorge d'insertion 47 et par conséquent le déplacement du piston de distribution 30 est limité. D'autre part, lorsque le second culbuteur 18 est actionné de manière à ouvrir la soupape d'admission, la plaque de déclenchement 32 est dégagée de la gorge d'insertion 47 de manière à permettre le déplacement du piston de distribution 30. Cependant, alors que les second et troisième culbuteurs 18 et 19 se déplacent, la goupille de synchronisation 29 ne peut pas être dégagée de la partie 38 de glissement de la goupille sous l'action des forces transmises par le culbuteur 18 au culbuteur 19 par l'intermédiaire de la goupille, mais la gorge 47 est fermée par suite du déplacement de l'organe en forme de pot 42 et

ensuite, lorsque les culbuteurs 18 et 19 viennent au repos, la goupille 29 est introduite en douceur dans le trou de guidage 33 sans être gênée par le trou cylindrique 36.

5 La connexion entre les second et troisième culbuteurs 18 et 19 est supprimée par suite du refoulement de la goupille de synchronisation 29 en retour à l'intérieur du trou de guidage 33, et le troisième culbuteur 19 reste dans son état de fermeture de la soupape, sous 10 l'action du ressort 14 indépendamment du fonctionnement du second culbuteur 18.

15 Comme cela a été décrit précédemment en référence à la figure 6, les diamètres de la goupille de synchronisation 29 et du piston de distribution 30 sont suffisamment importants pour que le piston de distribution 30 soit toujours en contact coulissant avec la goupille de synchronisation 29 indépendamment du mouvement de pivotement du second culbuteur 18, ce qui empêche tout risque 20 que la goupille de synchronisation 29 soit avancée plus encore en direction du second culbuteur 18. En outre, étant donné que la gorge d'insertion 48 de l'organe cylindrique en forme de pot 42 du piston de distribution 30 est disposée au voisinage de la plaque de déclenchement 32, cette dernière vient s'engager dans la gorge 25 d'insertion 48 lors de l'opération de fermeture de la soupape, déclenchée par le second culbuteur 18.

30 Comme cela a été décrit plus haut, le fonctionnement ou la commande de chacune des soupapes 3a à 3c des premier et quatrième cylindres est arrêté pendant le fonctionnement du moteur à combustion interne E sous une charge faible, et chacune des soupapes 3a à 3c des second et troisième cylindres est actionnée à tout moment de façon forcée par les mécanismes 7a à 7c de commande continue forcée des soupapes. Par conséquent la consommation de carburant pendant le fonctionnement sous faible 35

charge peut être fortement réduite.

Lorsque le fonctionnement du moteur à combustion interne E retourne d'un fonctionnement sous faible charge à un fonctionnement sous charge élevée, le solénoïde 71 de l'électrovalve de sélection 68 est désexcité de manière à détendre la pression hydraulique présente dans chacune des chambres de pression d'huile 40 du premier et quatrième cylindres. En réponse à cela, la goupille de synchronisation 29 située dans chacun des mécanismes 6a à 6d d'arrêt de la commande des soupapes est refoulé par la force du ressort 31 en direction du piston de distribution 30, et la goupille 29 est introduite avec possibilité de glissement dans la partie 38 de glissement de la goupille, que présente le trou cylindrique 36. Cependant, lorsque le second culbuteur 18 est dans la position de fermeture de la soupape, la plaque de déclenchement 32 est engagée dans la gorge d'insertion 48 et par conséquent un déplacement du piston 30 et de la goupille de synchronisation 29 est empêché. Lorsque le second culbuteur 18 provoque l'opération d'ouverture de la soupape, la plaque de déclenchement 32 est dégagée de la gorge d'insertion 48 et par conséquent les déplacements du piston de distribution 30 et de la goupille de synchronisation 29 sont autorisés. Par conséquent, de la même manière que dans le cas de la suppression du raccordement entre les second et troisième culbuteurs 18 et 19, la goupille de synchronisation 29 est introduite en douceur dans la partie 38 de glissement de la goupille, que comporte le trou cylindrique 36, lorsque les second et troisième culbuteurs 18 et 19 sont au repos.

En outre, étant donné que le rayon de courbure R1 du bord circonférentiel 29a de la partie d'extrémité de la goupille de synchronisation 29 et le rayon de courbure R2 du bord 36a de l'ouverture du trou cylindrique 36 sont réglés de manière à permettre une venue

automatique et en douceur de la goupille de synchronisation 29 dans la partie 38 de glissement de la goupille, cette goupille de synchronisation 29 peut être introduite en douceur dans cette partie 38 de glissement, que 5 porte le trou cylindrique 36, même si l'axe de la goupille de synchronisation 29 est légèrement décalé par rapport à l'axe du trou cylindrique 36.

A la fois les second et troisième culbuteurs 18 et 19 sont raccordés l'un à l'autre à nouveau par suite 10 de l'opération d'ajustement de la goupille de synchronisation 29 dans la partie 38 de glissement de goupille, et dans les premier et quatrième cylindres, l'opération d'ouverture et de fermeture de chacune des soupapes 3a à 3c est limitée par les mécanismes 5a à 5c de commande forcée 15 des soupapes. A ce stade, dans les second et troisième cylindres, l'opération d'ouverture et de fermeture de chacune des soupapes 3a à 3c se poursuit sous l'action des mécanismes 7a à 7c de commande continue forcée des soupapes. Par conséquent chacune des soupapes 3a à 3c 20 de l'ensemble des cylindres est actionnée à force de manière à établir un fonctionnement du moteur à combustion interne E dans le cas d'une charge élevée.

Ci-après on va considérer, en référence à la figure 9, la séquence de fonctionnement des mécanismes 25 6a et 6b d'arrêt de la commande des soupapes, correspondant respectivement à la soupape d'admission 3a et à la soupape d'échappement 3b, c'est-à-dire la séquence de fonctionnement et de non-fonctionnement de la soupape d'admission 3a et de la soupape d'échappement 3b. Dans 30 le cas où la commande ou le fonctionnement de la soupape d'échappement 3b est arrêtée avant celui de la soupape d'admission 3a, il se produit un phénomène de retour de flamme en direction du système d'admission, comme cela est illustré sur la figure 9. Les lignes (a), (b) et (c) de la 35 figure 9 montrent respectivement la levée de la soupape

d'admission 3a, la levée de la soupape d'échappement 3b et la pression dans le cylindre. Les lettres de référence i et P désignent respectivement le cadencement de l'avance à l'allumage et la pression dans le cylindre. Comme cela ressort de la figure 9, lorsque l'on arrête tout d'abord le fonctionnement de la soupape d'échappement 3b, c'est-à-dire lorsque cette soupape est fermée en premier, la soupape d'admission 3a est ouverte et par conséquent le phénomène de retour de flamme en direction du système d'aspiration se produit dans la zone représentée par des hachures. Un tel phénomène se produit de façon similaire lorsque la soupape d'admission 3a et la soupape d'échappement 3b sont arrêtées, et que l'on actionne ensuite la soupape d'admission 3a plus tôt que la soupape d'échappement 3b. Un tel phénomène de retour de flamme en direction du système d'admission provoque, de façon nuisible, le blocage du carburateur, l'apparition de bruits et le calage du moteur, etc.

Cependant, lorsque le fonctionnement ou la commande de la soupape d'admission 3a est arrêté avant celui de la soupape d'échappement 3b ou bien lorsque le fonctionnement de la soupape d'échappement 3b est déclenché plus tôt que ou en même temps que celui de la soupape d'admission 3a, le résultat est représenté sur la figure 10, lignes (a), (b) et (c). En effet, lorsque la soupape d'échappement 3b est ouverte comme cela est indiqué sur la ligne (b) et que la soupape d'admission 3a est fermée comme indiqué sur la ligne (a), le phénomène de retour de flamme ne se produit pas indépendamment de la pression accrue présente dans le cylindre, comme représenté par des hachures obliques au-dessous de la ligne (c).

C'est pourquoi la forme de réalisation suivante est destinée à empêcher le phénomène de retour de flamme grâce à un arrêt de la soupape d'admission 3a avant la soupape d'échappement 3b, puis grâce au démarrage de

la soupape d'admission 3a en même temps que la soupape d'échappement 3b.

En se référant à la figure 11, qui montre une seconde forme de réalisation de la présente invention, 5 on voit qu'un mécanisme 79a d'arrêt de commande de la soupape d'admission 3a est raccordé par l'intermédiaire de deux soupapes anti-retour 80 et 81 à un mécanisme 79b d'arrêt de la commande de la soupape d'échappement 3b. Des chambres de pression d'huile 82 prévues pour les deux 10 mécanismes 79a et 79b d'arrêt de la commande des soupapes sont subdivisées par des pistons de distribution 85 de manière à former des chambres aval 83 et des chambres amont 84. Les pistons de distribution 85 sont déplaçables dans une première position (opérationnelle) dans laquelle 15 ces pistons 85 sont déplacés par des ressorts 86, sans aucune pression hydraulique dans les chambres aval 83, et une seconde position (arrêt de commande de fonctionnement) dans laquelle les pistons 85 repoussent les goupilles de synchronisation 88 dans les trous de guidage 20 89 à l'encontre de la force des ressorts 86 et 87, lors de l'application d'une pression hydraulique aux chambres aval 83. Dans le second culbuteur 18 situé du côté de la soupape d'admission 3a (côté gauche de la figure 11) se trouvent ménagés des passages de circulation d'huile 25 90 et 91 communiquant avec la chambre amont 84 lorsque le piston de distribution 85 se trouve dans la première position (opérationnelle), et qui sont fermés par le piston de distribution 85 lorsque ce dernier se trouve dans la seconde position (d'arrêt de commande de fonctionnement), 30 un passage de circulation d'huile 92 fermé par le piston de distribution 85 lorsque ce piston se trouve dans la première position (opérationnelle), et qui communique avec la chambre aval 83 lorsque le piston de distribution 85 se trouve dans la seconde position (d'arrêt de commande de fonctionnement), et un passage de circulation d'huile 35

le 93 communiquant en permanence avec la chambre aval 83. En outre dans le second culbuteur 18, du côté de la soupape d'échappement 3b (côté droit de la figure 11) se trouvent ménagés un passage de circulation d'huile 5 94 communiquant en permanence avec la chambre aval 83, et un passage de circulation d'huile 95 communiquant avec la chambre amont 84 lorsque le piston de distribution 85 se trouve dans la première position (opérationnelle), et qui est fermé lorsque ce piston se trouve dans la seconde position (d'arrêt de commande de fonctionnement).

Un passage de circulation d'huile 96 servant à appliquer la pression hydraulique depuis l'électrovalve de sélection (voir figure 3) est raccordé au passage de circulation d'huile 93. Les passages de circulation d'huile 15 92 et 94 sont raccordés par l'intermédiaire d'un passage à circulation d'huile 97, et une soupape anti-retour 80 permettant l'établissement d'une communication avec l'huile hydraulique uniquement depuis le côté du passage de circulation d'huile 92 vers le côté du passage de circulation d'huile 94, est prévue dans le passage de circulation d'huile 97. Un passage de circulation d'huile 98 dérivé du passage à circulation d'huile 97 dans une position située entre la soupape anti-retour 80 et le passage de circulation d'huile 94 sur le côté de la soupape 20 25 d'échappement 3b est raccordé au passage de circulation d'huile 86 situé sur le côté de la soupape d'admission 3a. Une soupape anti-retour 80 permettant l'établissement d'une communication de l'huile hydraulique uniquement depuis le passage de circulation d'huile 94 vers le passage de circulation d'huile 90, est prévue dans le passage 30 35 de circulation d'huile 98. Le passage de circulation d'huile 91 situé du côté de la soupape d'admission 3a et le passage de circulation d'huile 95 situé du côté de la soupape d'échappement 3b débouchent dans un réservoir d'huile (non représenté).

En cours de fonctionnement, lorsque le fonctionnement de la soupape d'admission 3a et de la soupape d'échappement 3b doit être arrêté, une pression hydraulique est appliquée depuis le passage de circulation d'huile 96 par l'intermédiaire du passage de circulation d'huile 93 à la chambre aval 83 de la chambre de pression d'huile 82, située dans le mécanisme 79 d'arrêt de commande des soupapes. Le piston de distribution 85 du mécanisme 79a d'arrêt de commande de la soupape est actionné de manière à repousser la goupille de synchronisation 88 dans le trou de guidage 89 et à débrancher la connexion entre les second et troisième culbuteurs 18 et 19, ce qui arrête le fonctionnement de la soupape d'admission 3a. Grâce à un tel déplacement du piston de distribution 85 venant dans la position d'arrêt de fonctionnement, le passage de circulation d'huile 92 est mis en communication avec la chambre aval 83 de manière à délivrer une pression hydraulique par l'intermédiaire de la soupape anti-retour 80 à la chambre aval 83 du mécanisme 79b d'arrêt de commande de la soupape. Il en résulte que le piston de distribution 85 situé dans le mécanisme 79b est actionné de manière à repousser la goupille de synchronisation 88 dans le trou de guidage 89, ce qui provoque l'arrêt du fonctionnement ou de la commande de la soupape d'échappement 3b. De cette manière, pour arrêter la commande de la soupape, c'est seulement après que le fonctionnement de la soupape d'admission 3a a été arrêté que le fonctionnement de la soupape d'échappement 3b est arrêté.

Ensuite, lorsque l'on doit faire redémarrer le fonctionnement des soupapes, on détend la pression hydraulique délivrée à partir du passage de circulation d'huile 96. Il en résulte que le piston de distribution 85 du mécanisme 79a d'arrêt de la commande des soupapes est rétracté sous l'action de la force des ressorts 86 et 87 et que les second et troisième culbuteurs 18 et

19 sont raccordés l'un à l'autre au moyen de la goupille de synchronisation. D'autre part, en même temps que la mise du passage de circulation d'huile 90 en communication avec la chambre amont 84, la pression hydraulique 5 régnant dans la chambre aval 83 du mécanisme 79b d'arrêt de la commande des soupapes est détendue par l'intermédiaire de la soupape anti-retour 81. Par conséquent les deux pistons de distribution 85 des mécanismes 79a et 79b d'arrêt de la commande des soupapes sont simultanément 10 rétractés, de manière à raccorder les second et troisième culbuteurs 18 et 19.

Bien que la description précédente concerne un moteur à combustion interne à plusieurs cylindres d'un type tel que les soupapes sont ouvertes et fermées à force 15 par les premier et second culbuteurs 17 et 18 agencés de manière à contacter la came 15 de fermeture de soupape et la came 16 d'ouverture de soupape respectivement, la présente invention est également applicable au moteur à combustion interne du type à plusieurs cylindres, qui 20 contient une seule came disposée en rapport avec chaque soupape et dans lequel les culbuteurs basculent conformément au mouvement de rotation de cette came.

REVENDICATIONS

1. Mécanisme (6a, 6b, 6c ; 79a, 79b) d'arrêt de la commande des soupapes, prévu dans un mécanisme de commande des soupapes de moteurs à combustion interne 5 à plusieurs cylindres, caractérisé en ce qu'il comporte un culbuteur d'entraînement (18) agencé de manière à être entraîné par un arbre à cames (4), un culbuteur entraîné (19) agencé de manière à actionner une soupape, ledit culbuteur d'entraînement (18) et ledit culbuteur entraîné (19) étant 10 portés avec possibilité de rotation sur le même axe de manière à pouvoir avoir un déplacement angulaire relatif l'un par rapport à l'autre, un organe d'accouplement (29) monté de façon déplaçable sur un premier desdits culbuteurs (18, 19) de manière à coopérer avec le second culbuteur 15 afin d'empêcher ledit déplacement axial relatif, des moyens (31) sollicitant ledit organe d'accouplement (29) dans le sens d'une coopération dudit organe d'accouplement avec ledit second culbuteur, et un organe de distribution (30) monté sur ledit second culbuteur et pouvant être actionné 20 de manière à repousser ledit organe d'accouplement en direction dudit premier culbuteur sous l'effet d'une pression hydraulique de manière à supprimer la coopération entre lesdits culbuteurs (18, 19).

2. Mécanisme selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit organe d'accouplement (29) comprend une goupille de synchronisation montée avec possibilité de glissement dans ledit culbuteur entraîné (19) et pouvant coopérer avec ledit culbuteur d'entraînement (18), et en ce que ledit organe de distribution (30) est un piston 30 monté avec possibilité de glissement dans ledit culbuteur d'entraînement.

3. Mécanisme selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit culbuteur d'entraînement (18) comporte une plaque de déclenchement (32) servant à limiter 35 le déplacement dudit piston de distribution (30) en fonc-

tion de la position angulaire dudit culbuteur d'entraînement.

4. Mécanisme selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que les diamètres dudit piston de distribution (30) et de ladite goupille de synchronisation (29) sont tels qu'ils maintiennent ledit piston et ladite goupille en butée l'un contre l'autre, indépendamment dudit déplacement angulaire relatif entre ledit culbuteur d'entraînement (18) et ledit culbuteur entraîné (19).

5. Mécanisme selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce qu'un culbuteur supplémentaire (17) est monté avec possibilité de rotation sur le même axe que ledit culbuteur d'entraînement (18) et ledit culbuteur entraîné (19), et coopère avec une autre came (15) située sur ledit arbre à cames (4), et en ce que ce culbuteur supplémentaire (17) et ledit culbuteur d'entraînement (18) sont interconnectés de façon réglable de manière à pivoter ensemble, une telle came et un tel culbuteur provoquant l'ouverture d'une soupape tandis qu'une telle autre came et un tel autre culbuteur provoquent la fermeture de la soupape.

6. Mécanisme selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que ladite goupille de synchronisation (29) est montée de manière à glisser sur un axe parallèle à l'axe de rotation desdits culbuteurs (17, 18, 19) et distants de cet axe.

7. Mécanisme selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit piston de distribution (30) est monté de manière à pouvoir glisser sur le même axe que ladite goupille de synchronisation (3) lorsque lesdits culbuteurs font un angle entre eux afin de mettre en prise ledit piston de distribution et ladite goupille de synchronisation.

35 8. Mécanisme selon l'une quelconque des reven-

dications 2 à 7, caractérisé en ce que ledit piston de distribution (30) comporte deux organes (42, 43) pouvant coulisser axialement et qui sont écartés par un dispositif en forme de ressort (45), et en ce que ladite pression hydraulique agit sur seulement l'un desdits organes, l'autre comportant la partie dudit piston de distribution (30) qui contacte ladite goupille de synchronisation (29).

9. Mécanisme selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdits deux organes (42, 43) définissent une gorge (47) entre certaines de leurs parties dans leur position réciproque axiale, laquelle gorge est fermée lorsque lesdits organes sont dans leur position axiale rapprochée, et en ce qu'il est prévu une plaque de déclenchement (32) montée sur ledit culbuteur d'entraînement (18) et pouvant être amenée dans une position dans laquelle elle s'engage dans ladite gorge (47) située entre lesdits deux organes (42, 43) afin d'empêcher la libération réciproque desdits culbuteurs (18, 19).

10. Mécanisme selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il est prévu des moyens pouvant coöperer avec ladite plaque de déclenchement (32) pendant la rotation dudit culbuteur d'entraînement (18) afin de déplacer ladite plaque de manière à la dégager de ladite gorge (47).

11. Mécanisme selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que l'un (42) desdits organes (42, 43) comporte une gorge circonférentielle (48) et en ce que ladite plaque de déclenchement (32) peut s'engager dans ladite gorge circonférentielle de manière à empêcher de façon sélective le déplacement dudit organe (42).

12. Mécanisme selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que des premier et second mécanismes (79a ; 79b) d'arrêt de la commande des soupapes sont prévus pour réaliser la commande séparée des soupapes d'admission et d'échappement

(3a, 3b) d'un cylindre donné, et en ce qu'ils comportent des moyens (68) servant à commander l'ordre d'alimentation et de suppression de la pression hydraulique appliquée auxdits organes de distribution (30) des mécanismes respectifs, de manière à toujours provoquer l'arrêt de la soupape d'admission avant celui de la soupape d'échappement.

13. Mécanisme selon la revendication 12, caractérisé en ce que lesdits moyens de commande (68) incluent des moyens servant à provoquer le redémarrage du fonctionnement desdites soupapes d'admission et d'échappement, pour que ce redémarrage s'effectue sensiblement simultanément.

14. Mécanisme selon l'une des revendications 12 ou 13, caractérisé en ce qu'il comporte des passages (92, 97 ; 90, 98) raccordant lesdits organes de distribution (30) desdits premier et second mécanismes (79a, 79b) d'arrêt de la commande des soupapes, et des soupapes anti-retour (80, 81) situées dans lesdits passages, ces passages étant agencés de manière à permettre une circulation du fluide hydraulique sous pression en direction du second organe de distribution uniquement après qu'est intervenu un déplacement complet dudit premier organe de distribution dans la position d'arrêt de la commande des soupapes d'admission.

FIG. 1.

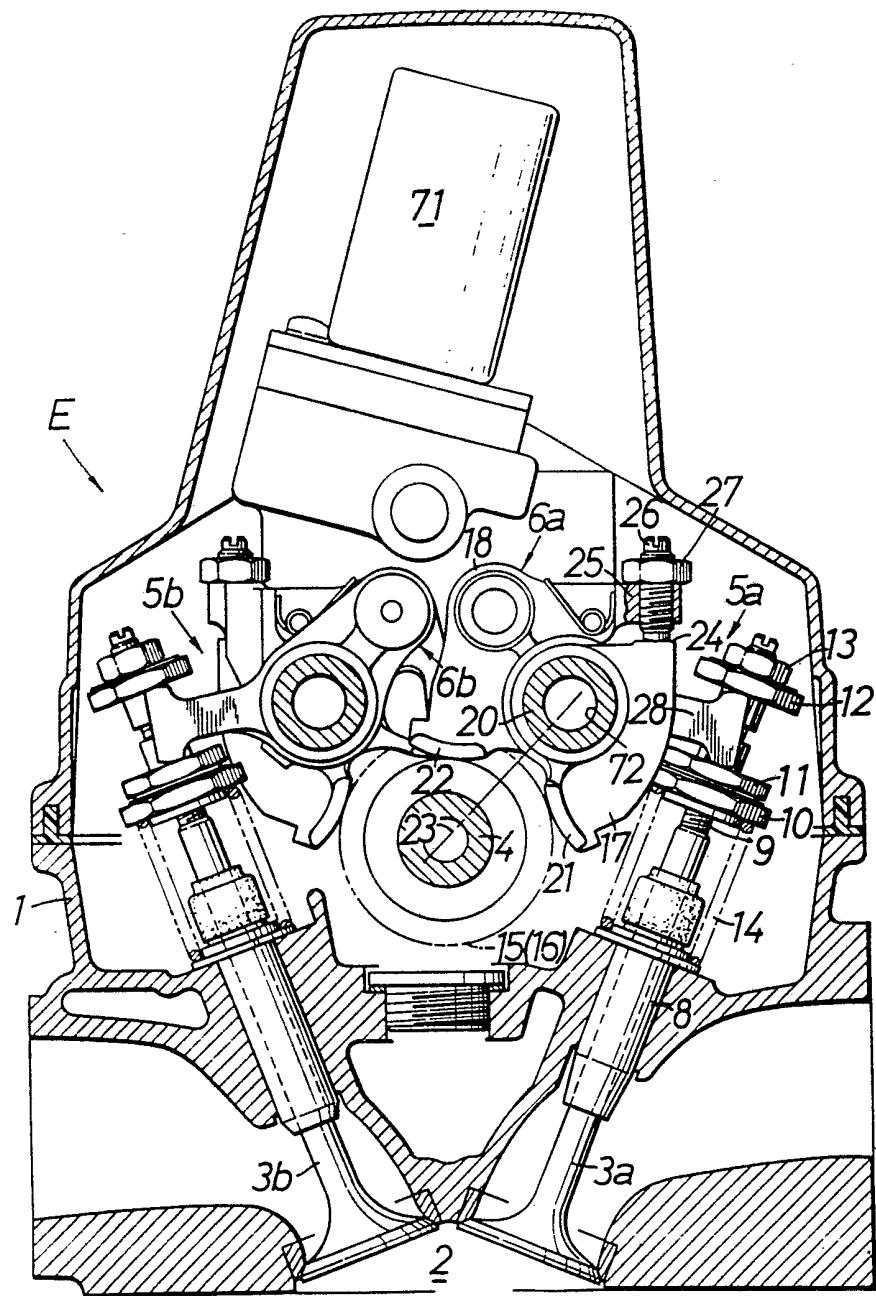


FIG. 2.

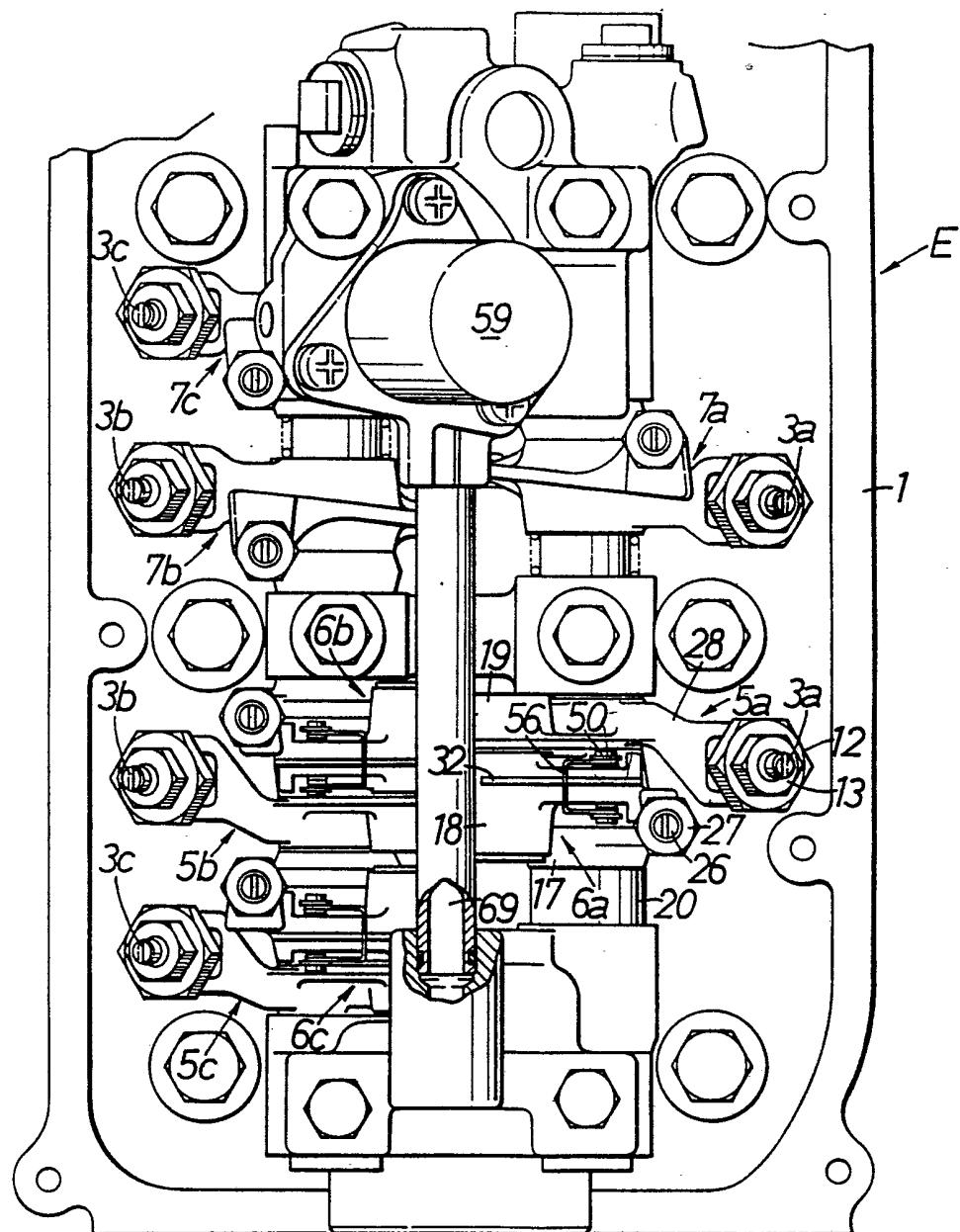


Fig. 3.

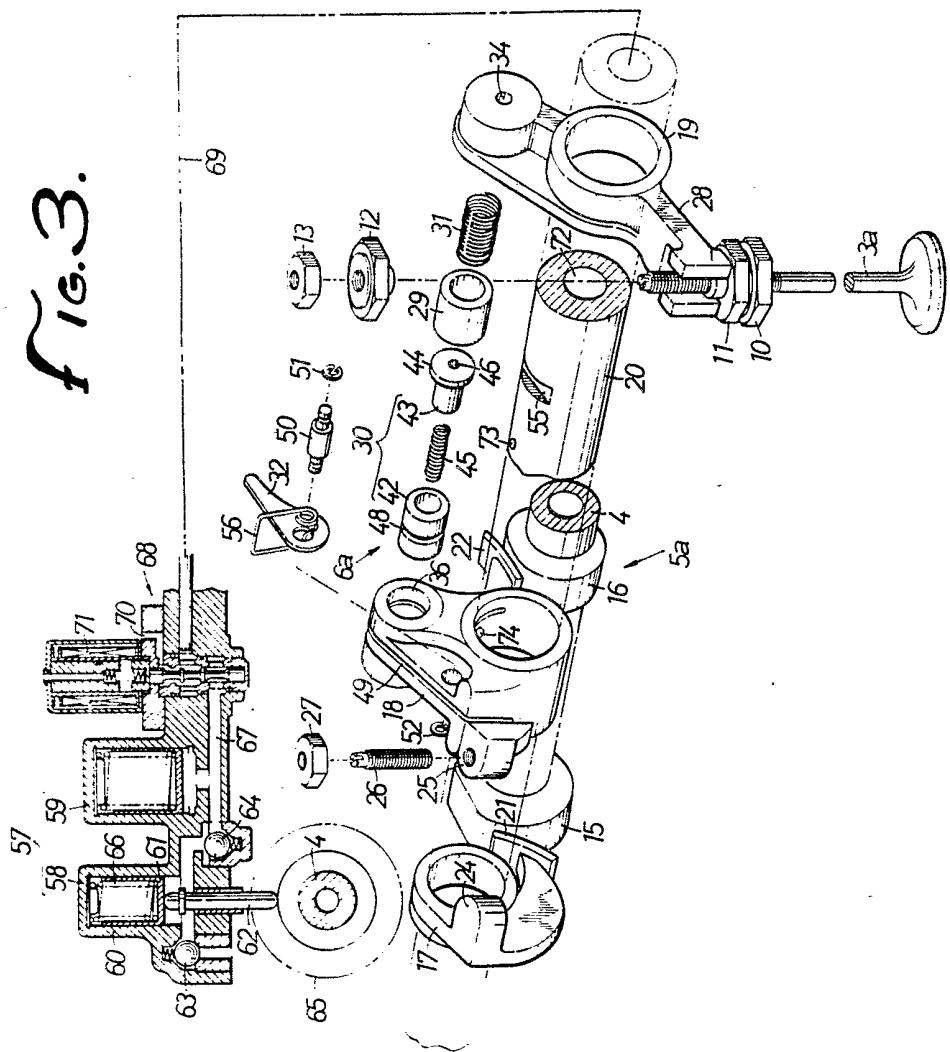


FIG. 4.

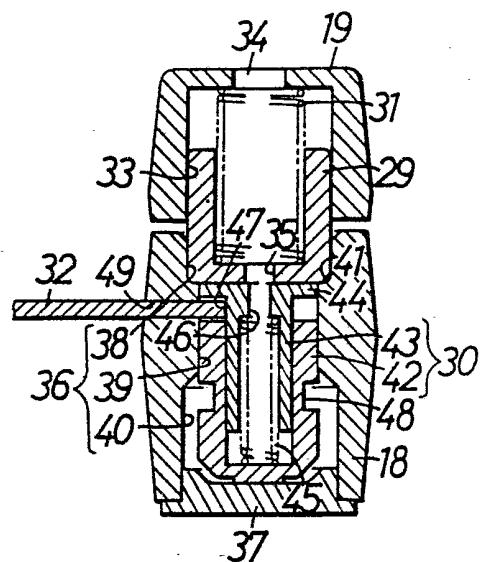


FIG. 5.

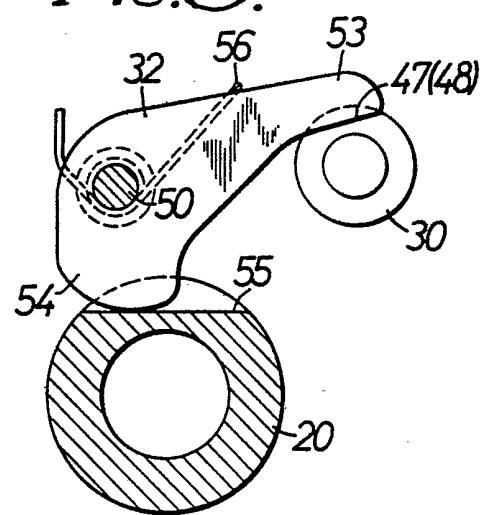


FIG. 6.

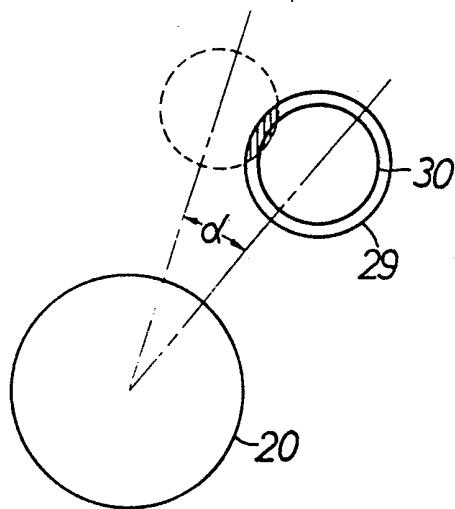


FIG. 7.

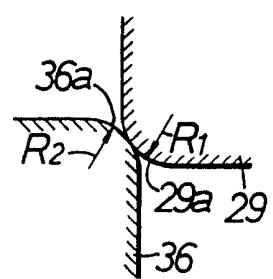


FIG. 8.

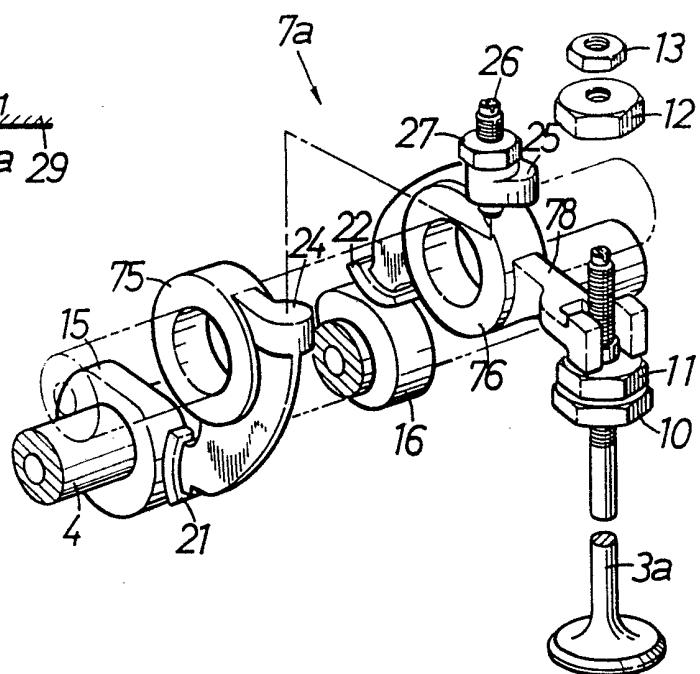


FIG. 9.

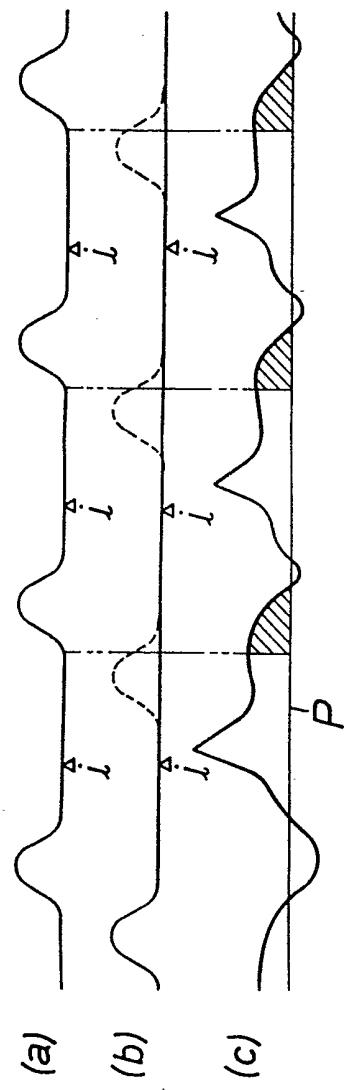


FIG. 10.

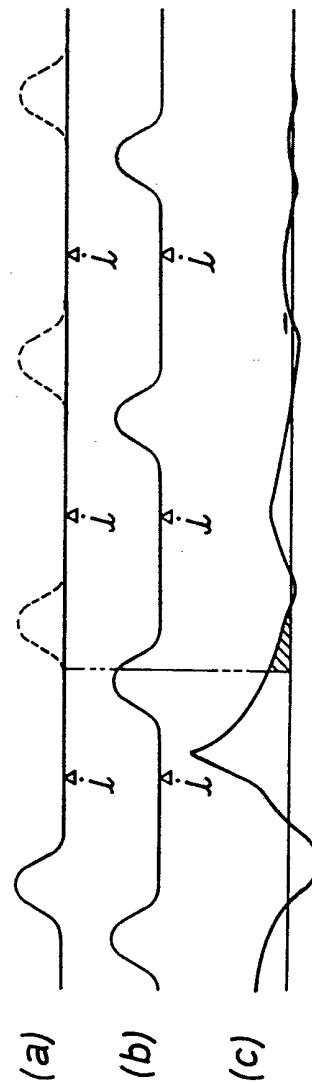


FIG. II.

