

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 02673

(54) Dispositif de débrayage pour l'accouplement et le désaccouplement de vilebrequins.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³) F 02 D 17/02.

(22) Date de dépôt..... 11 février 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 13 février 1980, n° P 30 05 369.1.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 33 du 14-8-1981.

(71) Déposant : LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU GMBH, résidant en RFA.

(72) Invention de : Lothar Huber et Oswald Friedmann.

(73) Titulaire : *Idem* (71)(74) Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin et Schrimpf,
26, av. Kléber, 75116 Paris.

La présente invention concerne un dispositif de débrayage pour l'accouplement et le désaccouplement d'un premier vilebrequin d'une première unité de moteur à combustion interne et d'au moins un second vilebrequin d'une seconde unité de moteur à combustion interne.

5 Pour réduire la consommation de carburant, il est par exemple connu de débrancher une partie des cylindres d'un moteur polycylindrique à combustion interne à charge partielle. La demande de brevet de la République fédérale d'Allemagne publiée sous le n° 28 28 298 décrit par exemple un procédé d'utilisation d'un moteur à combustion 10 interne comprenant plusieurs cylindres logés dans un bloc-cylindres commun et dont une partie est débranchée comme suit pour la charge partielle : une partie du vilebrequin affectée aux cylindres à débrancher est séparée de la partie du vilebrequin affectée aux autres cylindres, ce qui produit l'arrêt des cylindres débranchés.

15 Pour rebrancher les cylindres, les deux parties du vilebrequin sont de nouveau reliées dans la même position angulaire et l'ordre d'allumage correct.

L'invention a pour objet un dispositif de débrayage pour l'accouplement et le désaccouplement au choix d'un premier vilebrequin 20 d'une première unité de moteur à combustion interne et d'au moins un second vilebrequin d'une seconde unité de moteur à combustion interne, permettant l'accouplement correct du second vilebrequin d'une façon simple, sûre et automatique.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, la seconde 25 unité de moteur est accélérée par l'arbre à cames de la première unité de moteur, par l'intermédiaire d'un accouplement de montée en régime, disposé entre elles et manoeuvré en fonction de la demande d'un couple moteur plus élevé; et un clabot monté entre les vilebrequins s'engage quand les vilebrequins ou les arbres à cames sont 30 au moins sensiblement au synchronisme.

Selon une autre caractéristique de l'invention, un premier demi-clabot est monté solidaire en rotation sur l'extrémité du premier 35 vilebrequin opposée à l'extrémité du second vilebrequin et comporte un profil axial sur sa face en regard de l'extrémité du second vilebrequin; un second demi-clabot est monté solidaire en rotation sur

l'extrémité du second vilebrequin et comporte un profil conjugué sur sa face en regard du premier demi-clabot; un des demi-clabots au moins est mobile axialement; un dispositif est prévu pour déplacer axialement un des demi-clabots au moins sur une première position dans 5 laquelle le profil du premier demi-clabot et le profil conjugué du second demi-clabot s'engagent, et sur une seconde position dans laquelle les deux demi-clabots sont dégagés; un dispositif au moins est prévu pour amener automatiquement les demi-clabots dans la seconde position en cas de différence de vitesse entre le premier 10 et le second arbre à cames ou entre le premier et le second vilebrequin, et dans la première position quand les vitesses de rotation du premier et du second arbre à cames ou du premier et du second vilebrequin sont au moins sensiblement égales.

Un avantage essentiel de ce montage réside dans le fait qu'après 15 l'accouplement du second arbre à cames au premier, le second vilebrequin peut être accéléré par le premier arbre à cames, le rapport des vitesses de rotation du second et du premier arbre à cames étant utilisable comme critère de l'instant correct d'accouplement possible du second vilebrequin au premier.

20 Un avantage essentiel de l'invention réside dans le fait que dans le cas d'un moteur à quatre temps, la disposition de l'accouplement de montée en régime et du débrayage permet un accouplement particulièrement simple à l'arbre à cames, dans la position et l'ordre d'allumage corrects, car l'arbre à cames fait un tour pour chaque allumage des 25 cylindres de travail, tandis que le vilebrequin fait par contre deux tours pour chaque allumage ou course de travail des cylindres, de sorte qu'un positionnement doit s'effectuer sur deux tours, c'est-à-dire 720° , tandis que la disposition des accouplements de montée en régime et de positionnement entre les deux vilebrequins impose des 30 mécanismes supplémentaires de contrôle et de blocage, qui interdisent un accouplement avec un décalage angulaire de 360° . De tels mécanismes sont volumineux, coûteux et sensibles aux dérangements.

35 L'invention permettant l'accouplement et le désaccouplement d'une seconde unité de moteur à combustion interne d'une façon particulièrement simple et sûre, il est avantageusement possible aussi d'obtenir

non seulement une réduction notable de la consommation de carburant, mais aussi une diminution de l'émission de substances polluantes.

5 Selon l'application considérée, le branchement et le débranchement d'un nombre prédéterminé de cylindres permettent d'obtenir avantageusement la répartition de charge souhaitée.

Un avantage essentiel du dispositif de débrayage réside dans le fait que la liaison des deux vilebrequins est établie automatiquement par clabotage quand l'arbre à cames de l'unité à brancher, accéléré par l'arbre à cames de l'unité fonctionnant en permanence, 10 atteint au moins sensiblement la même vitesse, et quand l'arbre à cames ou le vilebrequin de l'unité à brancher présente la position correcte par rapport à l'arbre à cames ou au vilebrequin de l'unité fonctionnant en permanence.

15 Selon une caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention, le second demi-clabot est mobile axialement par rapport au second vilebrequin, contre la force exercée par un accumulateur d'énergie maintenant les demi-clabots dans la seconde position, le second demi-clabot étant relié au second vilebrequin par des moyens rigides en rotation et élastiques axialement.

20 Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, les moyens comprennent un premier et un second ressort, la zone périphérique intérieure du premier ressort étant montée solidaire en rotation sur l'extrémité du second vilebrequin et sa zone périphérique extérieure étant solidaire en rotation de l'extrémité d'au moins une entretoise. La zone périphérique extérieure du second ressort est 25 solidaire en rotation de la seconde extrémité de l'entretoise, à distance de la première. La zone périphérique intérieure du second ressort est solidaire en rotation du second demi-clabot. Le second demi-clabot comporte une ouverture centrée pour le logement d'une partie cylindrique. La partie cylindrique traverse aussi une seconde ouverture centrée du premier demi-clabot. Cette réalisation assure un 30 montage sans jeu du second demi-clabot lors d'une rotation du second vilebrequin. Les ressorts permettent simultanément la mobilité axiale du second demi-clabot. La partie cylindrique assure enfin un centrage 35 particulièrement bon du second demi-clabot.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, un coussinet assure la mobilité axiale de la partie cylindrique dans l'ouverture centrée du premier demi-clabot.

Pour la réalisation du dispositif, et selon une autre caractéristique de l'invention, un comparateur actionne, dans le cas d'une différence des vitesses du premier et du second arbre à cames, un accouplement de montée en régime, disposé entre lesdits arbres à cames. Ce comparateur commande automatiquement l'engagement de l'accouplement de montée en régime, d'abord par action de force, puis ensuite par clabotage, et l'engagement par clabotage du débrayage, c'est-à-dire du premier et du second demi-clabot.

Le comparateur est avantageusement constitué par une pompe à huile, qui, dans le cas d'une différence des vitesses du premier et du second arbre à cames, envoie de l'huile dans une chambre, le long d'un trajet d'aspiration, un piston solidaire en rotation et mobile axialement étant ainsi déplacé pour engager l'accouplement de montée en régime. Une telle pompe à huile présente l'avantage d'utiliser l'huile contenue dans le carter comme fluide sous pression.

Pour la formation de la pompe à huile, et selon une autre caractéristique de l'invention, une pièce discoïde est solidaire en rotation du premier arbre à cames; il peut s'agir par exemple d'une roue dentée reliant le premier arbre à cames au premier vilebrequin. La pièce discoïde comporte un évidement ouvert en direction de l'extrémité du second vilebrequin. Une roue dentée, solidaire en rotation d'un arbre, est logée dans l'évidement, à distance de l'axe de rotation du premier arbre à cames. Le second arbre à cames est aligné coaxialement sur le premier arbre à cames, une seconde roue dentée, qui engrène la première, étant solidaire en rotation de l'extrémité du second arbre à cames en regard de la pièce discoïde. Un couvercle obture l'évidement et comporte une ouverture dans laquelle passe le second arbre à cames. La seconde extrémité de l'arbre portant la première roue dentée est montée en rotation dans le couvercle. Le côté du couvercle en regard du second arbre à cames porte deux sailles annulaires concentriques, formant la chambre de logement du piston annulaire. L'huile pompée dans la chambre translate le piston

axialement vers le second arbre à cames, jusqu'à ce qu'il dégage au moins une lumière de sortie d'huile sur une saillie annulaire. Un élément d'accouplement est mobile axialement sur et solidaire en rotation du second arbre à cames, et forme l'accouplement de montée en régime avec le piston et des disques de friction. L'élément d'accouplement est relié par un dispositif au second demi-clabot de façon qu'ils se déplacent axialement et simultanément, la course possible de l'élément d'accouplement étant dimensionnée par la position de la lumière de sortie d'huile, afin que le second demi-clabot soit mobile entre la première et la seconde position. Lorsque les vitesses de rotation du premier et du second arbre à cames sont au moins sensiblement égales et quand de l'huile n'est pas pompée dans la chambre, un élément élastique repousse le piston dans la chambre et amène ainsi simultanément le second demi-clabot sur la première position.

La chambre comporte avantageusement un clapet qui, au synchronisme du premier et du second arbre à cames, libère brusquement l'huile contenue dans la chambre, en fonction de la position du piston. Un tel clapet est avantageux, car le piston ne doit pas refouler l'huile se trouvant dans la chambre par le trajet d'aspiration.

Afin d'assurer la position correcte du second arbre à cames lors de son accouplement au premier arbre à cames, un élément est avantageusement prévu sur l'élément d'accouplement et sur la périphérie de la pièce discoïde, lesdits éléments venant en prise lors de l'engagement de l'accouplement par action de force quand le second arbre à cames se trouve dans la position correcte par rapport au premier arbre à cames. L'élément monté sur l'élément d'accouplement est avantageusement constitué par une proéminence et l'élément monté sur la pièce discoïde par une pièce annulaire, comportant une encoche dans laquelle la proéminence s'engage quand le second arbre à cames se trouve dans la position correcte par rapport au premier arbre à cames.

Afin de maintenir un engagement amorti de la proéminence dans l'encoche, la pièce annulaire est avantageusement montée sur la pièce discoïde de façon à pouvoir tourner d'un angle prédéterminé, contre

la force d'amortissement exercée par un ressort.

Une plaque de commande, montée sur un axe, est avantageusement prévue pour produire le mouvement simultané et synchrone du second demi-clabot et de l'élément d'accouplement. Elle comporte sur une 5 face au moins trois ergots, qui forment des évidements semi-circulaires, et s'engagent dans une encoche prévue à la périphérie du second demi-clabot et une encoche prévue à la périphérie de l'élément d'accouplement, afin de produire une translation axiale, simultanée et régulière du second demi-clabot et de l'élément 10 d'accouplement. La réalisation de ce mode de déplacement simultané et conforme de l'élément d'accouplement et du second demi-clabot est particulièrement simple et économique.

La plaque de commande peut avantageusement être amenée sur une troisième position sur l'axe, dans laquelle le piston ne transmet aucun couple à l'élément d'accouplement par l'intermédiaire des 15 disques de friction, même quand le piston se trouve dans la position libérant la lumière de sortie d'huile de la chambre pleine.

Afin de permettre un entraînement d'auxiliaires par le premier arbre à cames entraîné en permanence, un arbre mené est avantageusement prévu en dehors de la zone de la pièce discoïde, réalisée sous forme d'une roue dentée, et engrène par exemple avec cette dernière 20 à l'aide d'une troisième roue dentée. Une extrémité de l'arbre mené traverse le bloc-cylindres ou le carter et porte avantageusement une poulie pour l'entraînement des auxiliaires.

25 Selon une autre caractéristique de l'invention, le second arbre à cames est creux pour permettre le passage du premier arbre à cames massif. Le premier arbre à cames sort d'un côté du bloc-cylindres et porte avantageusement une poulie pour l'entraînement d'auxiliaires.

30 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à l'aide de la description détaillée ci-dessous et des dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est la coupe d'un dispositif de débrayage selon l'invention;
et

35 la figure 2 est l'élévation latérale des dispositifs de débrayage selon figure 1.

Le premier vilebrequin 1 et le second vilebrequin 4 sont représentés sur la figure 1. L'extrémité du vilebrequin 1 en regard du second vilebrequin 2 porte le premier demi-clabot 5. La surface intérieure de ce dernier, en regard du second vilebrequin 4, comporte 5 avantageusement un profil 6 axial. Ce profil est avantageusement constitué par des encoches et des proéminences radiales sur la surface intérieure précitée. La surface du second demi-clabot en regard du premier vilebrequin 1 porte un profil conjugué 8, avantageusement constitué aussi par des encoches et proéminences radiales. 10 Lors de l'engagement par clabotage du premier et du second demi-clabot, les proéminences du profil conjugué pénètrent dans des gorges correspondantes du profil et réciproquement (première position).

Le profil et le profil conjugué sont également réalisables de façon qu'un engagement par clabotage des deux demi-clabots 5 et 7 15 soit possible uniquement quand le demi-clabot 7 se trouve dans une position prédéterminée par rapport au demi-clabot 5. Le profil comporte par exemple pour ce faire des encoches et proéminences de largeur axiale différente. Le profil conjugué est complémentaire. Lors de l'engagement des demi-clabots, les encoches et proéminences du profil 20 et du profil conjugué défilent les unes devant les autres jusqu'à ce que la position prédéterminée soit atteinte.

Un élément élastique, avantageusement constitué par des ressorts 9 et 22 élastiques axialement et rigides suivant le sens de rotation, 25 relie le demi-clabot 7 à l'extrémité du second vilebrequin 4 pour former une liaison en rotation sans jeu. Le premier ressort 9 est rendu solidaire de la face intérieure de l'extrémité 3 du second vilebrequin 4, en regard du premier vilebrequin 1, de la façon illustrée par exemple à la figure 1 : la face intérieure du ressort 9 est par exemple vissée sur la face précitée de l'extrémité du vilebrequin 4. 30 La face de l'extrémité extérieure du ressort 9 est reliée à l'extrémité d'une entretoise 21 au moins. Cette entretoise 21 est par exemple constituée par une pièce annulaire à section en U, dont une branche est reliée à la surface de l'extrémité extérieure du ressort 9. L'autre branche du U est reliée de la même façon à la surface 35 de l'extrémité extérieure du second ressort 22. La surface de l'ex-

trémité intérieure du ressort 22 est reliée à la surface du second demi-clabot 7, en regard du second vilebrequin 4. La surface de l'extrémité intérieure du ressort 22 est avantageusement vissée sur la surface précitée du second demi-clabot 7, de la façon illustrée à la figure 1. Les ressorts 9 et 22 sont dimensionnés de façon que le second demi-clabot 7 se trouve au repos dans la première position, sur laquelle son profil conjugué 9 ne s'engage pas dans le profil 6 du premier demi-clabot. Le second demi-clabot 7 est avantageusement centré par rapport au premier demi-clabot 5, de façon à présenter une ouverture ou un alésage 25 centré, dans lequel passe une extrémité d'une pièce cylindrique 23. Cette dernière peut s'engager dans l'ouverture 25 du second demi-clabot de façon à tourner par exemple avec lui. L'autre partie de la pièce cylindrique 23 traverse l'ouverture centrée 26 du premier demi-clabot 5. La partie cylindrique 23 est par exemple mobile axialement sur un coussinet 24 dans l'ouverture 26 du premier demi-clabot 5.

La pièce cylindrique 23 peut contenir un ressort à boudin 66, bandé de façon à prendre appui d'une part sur l'extrémité de la partie cylindrique opposée au premier demi-clabot 5, et d'autre part sur le fond d'une ouverture centrée 67, prévue dans l'extrémité 3 du second vilebrequin. Le ressort 66 repousse la pièce cylindrique 23 et le second demi-clabot 7, fixé sur cette dernière, vers le premier demi-clabot 5, de sorte que le second demi-clabot occupe une position définie avec précision. Le ressort à boudin 66 constitue dans ce cas un accumulateur d'énergie.

L'arbre à cames 10 est monté à distance du vilebrequin 1, comme l'indique la figure 1. Le vilebrequin 1 et l'arbre à cames 10 font partie de l'unité de moteur à combustion interne fonctionnant en permanence. L'arbre à cames 10 est relié au vilebrequin 1 par une roue dentée 14 par exemple. Afin de pouvoir accélérer le vilebrequin 4 par l'arbre à cames 13, un accouplement de montée en régime, essentiellement constitué par les pièces 11, 12, 20, 17, 46 et 47, est prévu entre les deux. Un comparateur manoeuvre l'accouplement de montée en régime en cas de différence entre les vitesses du premier arbre à cames 10 et du second arbre à cames 13. Le comparateur est avantageusement

constitué par une pompe à huile, du type à engrenages qui, lorsque la différence précitée existe, envoie de l'huile par un trajet d'aspiration 36 à 39 dans une chambre 19, pour déplacer le piston 20 qu'elle contient. Pour ce faire, la roue dentée 14, solidaire en 5 rotation de l'arbre à cames 10, comporte un évidement 30 sur sa face en regard de l'arbre à cames 13. Une roue dentée 15, montée sur un arbre 31, est logée dans cet évidement 30. Une extrémité de l'arbre 31 de la roue dentée 15 est montée en rotation dans la roue dentée 14, de la façon illustrée à la figure 1. La roue dentée 15 engrène avec 10 une roue dentée 16, montée solidaire en rotation sur l'extrémité de l'arbre à cames 13 en regard de l'arbre à cames 10. L'arbre à cames 13 est aligné coaxialement sur l'arbre à cames 10. La roue dentée 16 se trouve également dans l'évidement circulaire 30. Ce dernier est réalisé, comme l'indique la figure 2, de façon à former, entre lui 15 et les dents des roues 15 et 16 qu'il contient, le canal de refoulement 68 par lequel les dents des roues 15 et 16, agissant comme des palettes, font circuler l'huile entre la lumière 38 et la lumière 39, aboutissant à la chambre 19, quand les vitesses des roues dentées 15 et 16 diffèrent. Les lumières 38 et 39 sont situées à distance l'une 20 de l'autre, comme l'illustre la figure 2. Lors d'un débit d'huile dans le sens de la flèche (figure 2), l'huile refoulée par les deux roues dentées arrive devant la lumière 39, puis est refoulée par cette dernière dans la chambre 19, car le canal de circulation n'offre aucune autre possibilité d'écoulement. L'évidement 30 est obturé par un 25 couvercle 18, dans lequel la seconde extrémité de l'arbre 31 de la seconde roue dentée est montée en rotation et que l'arbre à cames 13 traverse. Le couvercle 18 comporte deux saillies annulaires 33 et 34, écartées radialement et formant la chambre 19, dans laquelle le piston 20 est fixe en rotation, mais mobile axialement. En cas de différence entre les vitesses des arbres à cames 10 et 13, le piston 20 30 est déplacé vers la droite dans la chambre 19, jusqu'à ce qu'il dégage une lumière de sortie d'huile au moins, et de préférence les lumières 40, 41, 42 et 43 se trouvant sur les saillies annulaires 33 et 34. Dans cette position, le piston 20 repousse par l'intermédiaire des 35 disques de friction 12, l'élément d'accouplement 11, monté solidaire

en rotation sur l'arbre à cames 13. En d'autres termes, le mouvement de la première roue dentée 14 ou de l'arbre à cames 10 est ainsi transmis à l'élément d'accouplement 11 ou à l'arbre à cames 13, de sorte que ce dernier et, par l'intermédiaire de la roue dentée 65, 5 le vilebrequin 4 sont accélérés. Lorsque les vitesses des arbres à cames 10 et 13 sont au moins sensiblement égales, il n'existe plus de différence notable entre les vitesses des roues dentées 15 et 16, et le refoulement d'huile dans la chambre 19 cesse. La force exercée par le ressort 28 repousse par suite le piston 20 dans la 10 chambre 19. Le ressort 28 est avantageusement constitué par un ressort annulaire, dont la surface de l'extrémité extérieure prend par exemple appui sur une surface de la roue dentée 65 fixe sur l'arbre à cames 13. La surface de l'extrémité intérieure du ressort 28 repousse l'élément d'accouplement 11 et le déplace axialement vers la gauche, c'est-à- 15 dire vers le piston 20. Lorsque ce dernier ce déplace vers la roue dentée 14, l'huile contenue dans la chambre 19 est refoulée. Un clapet 50 peut être prévu à cette fin; il est ouvert par le piston 20 lui-même, sur une position prédéterminée de ce dernier, de sorte que l'huile contenue dans la chambre 19 peut s'échapper instantanément. 20 Lors du déplacement vers le premier arbre à cames 10 de l'élément d'accouplement 11 tournant sensiblement à la même vitesse, la saillie ou proéminence 47 disposée sur ledit élément 11 pénètre dans une ouverture ou encoche 46 quand l'arbre à cames 13 se trouve dans la 25 position correcte par rapport à l'arbre à cames 10. L'encoche 46 est disposée sur une pièce annulaire 17, reliée à la face de la première roue dentée 14 en regard de l'arbre à cames 13. Un amortisseur de torsion 27, avantageusement constitué par un ressort d'amortissement, est par exemple prévu et exerce une force contre laquelle la pièce annulaire 17 tourne d'un angle prédéterminé, de sorte que la transmission du couple est amortie lors de la pénétration de la proéminence 47 dans la gorge 46. Un dispositif amortisseur semblable pourrait aussi être prévu en un point quelconque du trajet de transmission de 30 l'effort entre les pièces 14 et 65.

35 Comme le montre en particulier la figure 2, le dispositif de débrayage selon l'invention comporte une plaque de commande 63, avan-

tageusement munie de trois ergots 45, qui forment deux évidements semi-circulaires, s'engageant dans des encoches ou gorges 61 et 62, respectivement prévues à la périphérie du second demi-clabot 7 et de l'élément d'accouplement 11. Cette plaque de commande assure le 5 déplacement toujours simultané et régulier de l'élément d'accouplement 11 et du second demi-clabot 7. Lorsque le ressort 28 repousse, comme précédemment décrit, l'élément d'accouplement 11 vers l'arbre à cames 10, les arbres à cames 10 et 13 étant au synchronisme, la 10 plaque de commande 63 déplace le second demi-clabot 7 vers le premier demi-clabot 5, de façon que sur la première position, le profil 6 du premier demi-clabot 5 et le profil conjugué 8 du second demi-clabot 7 s'engagent par clabotage et relient ainsi les vilebrequins 1 et 4. La plaque de commande 63 est mobile axialement sur un axe 62 et maintenue, par exemple par un ressort non représenté, dans une 15 position prédéterminée sur laquelle les demi-clabots 5 et 7 ne s'engagent pas.

Le fonctionnement du dispositif de débrayage selon l'invention est décrit ci-dessous. Seule l'unité de moteur à combustion interne comprenant le vilebrequin 1 et l'arbre à cames 10 est d'abord entraînée par hypothèse. Dans cet état initial, lors du démarrage du véhicule par exemple, la plaque de commande 63 et par suite aussi l'élément d'accouplement 11 se trouvent dans la position précitée, sur laquelle aucun couple ne peut être transmis entre les arbres à cames 13 et 10 ou entre le piston 20, les disques de friction 12 et 20 l'élément d'accouplement 11. Le piston 20 se trouve à cet instant dans la position représentée à la figure 1, car de l'huile est pompée dans la chambre 19 par suite de la différence de vitesse des roues dentées 15 et 16. Lorsque l'arbre à cames 13 doit être accouplé à l'arbre à cames 10 pour accélérer le vilebrequin 4, un levier de 25 vitesse approprié (non représenté) par exemple libère la plaque de commande 63 de la position prédéterminée, de sorte que le ressort 28 déplace l'élément d'accouplement 11 vers le piston 20 et que la rotation de ce dernier est transmise par les disques de friction 12 à l'élément d'accouplement 11. L'arbre à cames 13 est ensuite accéléré jusqu'à ce que sa vitesse soit au moins sensiblement égale à 30

celle de l'arbre à cames 10 entraîné en permanence. La différence de vitesse des roues dentées 15 et 16 s'annule quand cet état est atteint, de sorte que le refoulement d'huile dans la chambre 19 cesse. La force exercée par le ressort 28 déplace par suite le piston 20, 5 les disques de friction 12 et l'élément d'accouplement 11 de façon à repousser le piston 20 dans la chambre 19. Le piston 20 actionne alors le clapet 50, de sorte que l'huile contenue dans la chambre 19 peut s'échapper brusquement. Le mouvement décrit de l'élément d'accouplement 11 produit finalement un état dans lequel la proéminence 10 47 s'engage dans l'encoche 46; l'accouplement de montée en régime est alors fermé par clabotage et la position correcte de l'arbre à cames 13 par rapport à l'arbre à cames 10 est assurée. Au synchronisme avec le mouvement de l'élément d'accouplement, l'engagement dans les 15 encoches 61 et 60 des évidements semi-circulaires, formés par les ergots 45 de la plaque de commande 63, déplace le second demi-clabot 7 sur la première position, dans laquelle le débrayage 5, 7 est engagé. Cet état correspond alors au fonctionnement à pleine charge.

Pour désaccoupler le vilebrequin 4 du vilebrequin 1 pendant le fonctionnement à charge partielle, le levier de vitesse précité par exemple ramène la plaque de commande sur la position prédéterminée, 20 dans laquelle l'accouplement de montée en régime, essentiellement constitué par les pièces 11, 12 et 20, ne transmet aucun couple.

Pour l'entraînement des auxiliaires par l'arbre à cames 10 entraîné en permanence, un arbre de renvoi 50 est par exemple prévu 25 et de préférence relié à la roue dentée 14 par une roue dentée 52, représentée sur la figure 2. L'arbre de renvoi 50 traverse le carter 64 en un point approprié, comme le montre la figure 1, et porte par exemple une poulie 51.

Au lieu de réaliser un arbre de renvoi 50 distinct pour l'entraînement des auxiliaires par l'arbre à cames 10 entraîné en permanence, il est possible de prévoir un arbre à cames 13 creux pour le logement de l'arbre à cames 10 massif. Ce dernier traverse alors 30 un côté du carter et porte une poulie pour l'entraînement des auxiliaires.

35 Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées

par l'homme de l'art au principe et aux dispositifs qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples non limitatifs, sans sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Dispositif de débrayage pour l'accouplement et le désaccouplement d'un premier vilebrequin d'une première unité de moteur à combustion interne et d'au moins un second vilebrequin d'une seconde unité de moteur à combustion interne, caractérisé en ce que la seconde unité de moteur est accélérée par l'arbre à cames (10) de la première unité de moteur, par l'intermédiaire d'un accouplement de montée en régime, disposé entre elles et manœuvré en fonction de la demande d'un couple moteur plus élevé; et un clabot (5, 7) monté entre les vilebrequins s'engage quand les vilebrequins (1, 4) ou les arbres à cames (10, 13) sont au moins sensiblement au synchronisme.
2. Dispositif selon revendication 1, caractérisé en ce qu'un premier demi-clabot (5) est monté solidaire en rotation sur l'extrémité (2) du premier vilebrequin (1) opposée à l'extrémité (3) du second vilebrequin (4) et comporte un profil axial (6) sur sa face en regard de l'extrémité 3 du second vilebrequin (4); un second demi-clabot (7) est monté solidaire en rotation sur l'extrémité (3) du second vilebrequin (4) et comporte un profil conjugué (8) sur sa face en regard du premier demi-clabot (5); un des demi-clabots (5, 7) au moins est mobile axialement; un dispositif (11, 12, 20, 28, 63) est prévu pour déplacer axialement un des demi-clabots (5, 7) au moins sur une première position, dans laquelle le profil (6) du premier demi-clabot (5) et le profil conjugué (8) du second demi-clabot (7) s'engagent, et sur une seconde position, dans laquelle les deux demi-clabots (5, 7) sont dégagés; un mécanisme (15 à 19, 36 à 39) au moins est prévu pour amener automatiquement les demi-clabots (5, 7) sur la seconde position en cas de différence de vitesse entre le premier (10) et le second arbre à cames (13) ou entre le premier (1) et le second vilebrequin (4), et sur la première position quand les vitesses de rotation du premier (10) et du second arbre à cames (13) ou du premier (1) et du second vilebrequin (4) sont au moins sensiblement égales.
3. Dispositif selon revendication 2, caractérisé en ce que le mécanisme et le dispositif amènent les demi-clabots (5, 7) sur la première position quand le second arbre à cames (13) se trouve dans

la position correcte par rapport au premier arbre à cames (10).

4. Dispositif selon revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le second demi-clabot (7) est mobile axialement par rapport au second vilebrequin (4), contre la force exercée par un accumulateur d'énergie, maintenant les demi-clabots dans la seconde position; et le second demi-clabot (7) est relié au second vilebrequin (4) par des moyens (9, 22) rigides en rotation et élastiques axialement.

5. Dispositif selon revendication 4, caractérisé en ce que lesdits moyens comprennent un premier (9) et un second ressort (22); la zone périphérique intérieure du premier ressort (9) est montée solidaire en rotation sur l'extrémité (3) du second vilebrequin (4) et sa zone périphérique extérieure est solidaire en rotation de l'extrémité d'une entretoise (21) au moins; la zone périphérique extérieure du second ressort (22) est solidaire en rotation de la seconde extrémité de l'entretoise (21), à distance de la première; la zone périphérique intérieure du second ressort (22) est solidaire en rotation du second demi-clabot (7); le second demi-clabot (7) comporte une ouverture centrée pour le logement d'une pièce cylindrique (23); et la pièce cylindrique (23) traverse aussi une seconde ouverture centrée (26) du premier demi-clabot (5).

6. Dispositif selon une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que la partie de la pièce cylindrique (23) pénétrant dans l'ouverture centrée (26) du premier demi-clabot (5) est mobile axialement dans un coussinet (24) équipant ladite ouverture, de façon que le second demi-clabot (7) soit mobile par rapport au premier demi-clabot, vers la première et la seconde position.

7. Dispositif selon une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'un comparateur est prévu pour la réalisation du mécanisme et actionne, en cas de différence entre les vitesses du premier (10) et du second arbre à cames (13), un accouplement de montée en régime disposé entre les deux arbres à cames.

8. Dispositif selon revendication 7, caractérisé en ce que le comparateur est une pompe à huile qui, en cas d'écart entre les vitesses du premier et du second arbre à cames (10, 13), refoule de l'huile dans une chambre (19) par un trajet d'aspiration (36-39); et un

piston (20), fixe en rotation et mobile axialement, est mobile de façon à engager l'accouplement de montée en régime (11, 12, 20).

9. Dispositif selon revendication 8, caractérisé en ce que pour la formation de la pompe à huile, une pièce discoïde (14) est solidaire en rotation du premier arbre à cames (10) et comporte un

évidement (30) ouvert en direction de l'extrémité (3) du second vilebrequin (4) et décalé par rapport à l'axe de l'arbre à cames (10); une roue dentée (15), solidaire en rotation d'un arbre (31), est logée dans l'évidement (30), à distance de l'axe de rotation du premier arbre à cames (10); le second arbre à cames (13) est aligné coaxialement sur le premier arbre à cames (10); une seconde roue dentée (16) est solidaire en rotation de l'extrémité du second arbre à cames (13) en regard de la pièce discoïde (14) et engrène avec la roue dentée (15); un couvercle (18) obture le côté ouvert de l'évidement (30) et comporte une ouverture (32) dans laquelle passe le second arbre à cames (13); la seconde extrémité de l'arbre (31) de la roue dentée (15) est montée en rotation dans le couvercle (18); le côté du couvercle (18) en regard du second arbre à cames (13) porte deux saillies annulaires (33, 34) concentriques, formant la chambre de logement du piston (20); l'huile pompée déplace le piston (2) vers le second arbre à cames (13), jusqu'à ce qu'il dégage au moins une lumière de sortie d'huile (40 à 43) sur une saillie annulaire (33, 34); un élément d'accouplement (11) est mobile axialement sur le second arbre à cames (13) et solidaire en rotation avec ce dernier, et forme l'accouplement de montée en régime avec le piston (20) et les disques de friction (12) disposés entre ce dernier et ledit élément; l'élément d'accouplement (11) et le second demi-clabot (7) sont mobiles axialement et simultanément; la course possible de l'élément d'accouplement est dimensionnée de façon que le second demi-clabot (7) soit mobile entre la première et la seconde position; et un élément élastique (28) est prévu qui, quand les vitesses du premier (10) et du second arbre à cames (13) sont au moins sensiblement égales, repousse le piston (20) dans la chambre (19) et amène ainsi simultanément le second demi-clabot (7) sur la première position.

35 10. Dispositif selon une des revendications 8 et 9, caractérisé en

ce que la surface intérieure de la pièce discoïde (14), en regard de l'extrémité (3) du second vilebrequin (4), porte un premier élément (46) qui s'engage avec un second élément (47) disposé sur l'élément d'accouplement (11), lors du clabotage de l'accouplement de montée 5 en régime, quand le second arbre à cames (13) se trouve dans la position correcte par rapport au premier arbre à cames (10).

11. Dispositif selon revendication 10, caractérisé en ce que le premier élément est une encoche (46), disposée sur une pièce annulaire (17) qui est fixée sur la face de la première roue dentée (14) en 10 regard de l'extrémité (3) du vilebrequin (4); et le second élément est une proéminence (47).

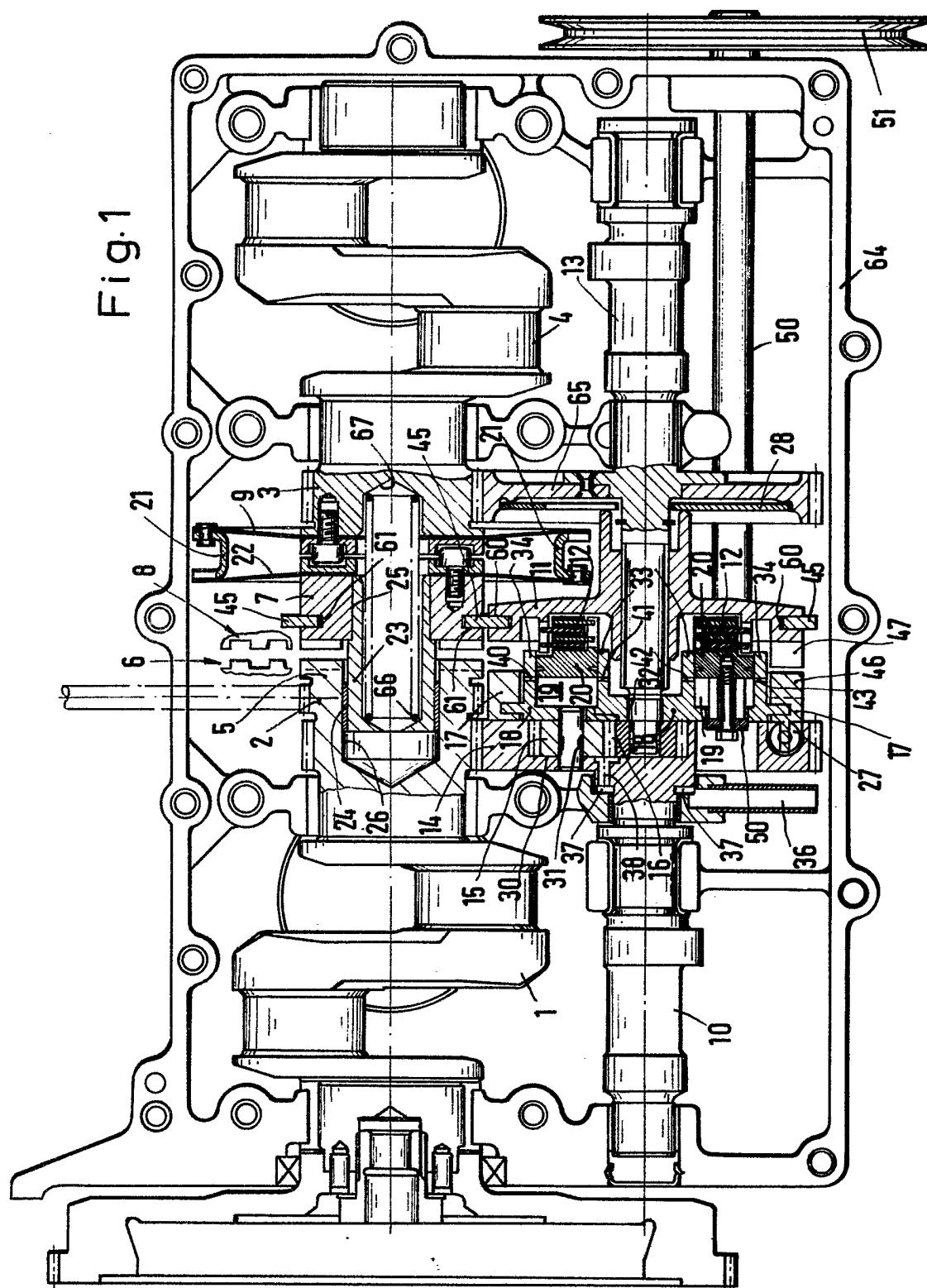
12. Dispositif selon revendication 11, caractérisé par la rotation de la pièce annulaire (17) d'un angle prédéterminé, contre la force exercée par un amortisseur de torsion (27).

15 13. Dispositif selon une quelconque des revendications 7 à 12, caractérisé en ce que le mécanisme comporte une plaque de commande (63), mobile axialement sur un axe (62) au moins; la plaque de commande (63) porte sur un côté trois ergots (45), formant des évidements semi-circulaires, qui s'engagent respectivement dans une encoche (61) à 20 la périphérie du second demi-clabot (7) et dans une encoche (60) à la périphérie de l'élément d'accouplement (11), afin de produire une translation axiale, simultanée et régulière du second semi-clabot (7) et de l'élément d'accouplement (11).

14. Dispositif selon revendication 13, caractérisé en ce que la 25 plaque de commande (63) est mobile sur l'axe (62), jusqu'à une troisième position dans laquelle le piston (20) ne peut transmettre aucun couple à l'élément d'accouplement (11) par l'intermédiaire des disques de friction (12), même quand le piston (20) se trouve sur la position dans laquelle il dégage la lumière de sortie d'huile (40 à 43), la chambre (19) étant pleine d'huile.

15. Dispositif selon une quelconque des revendications 8 à 14, caractérisé en ce que la chambre (19) comporte un clapet (50), que le piston (20) ouvre pour permettre la sortie d'huile, en pénétrant dans la chambre (19) quand les vitesses des arbres à cames (10, 13) sont 35 au moins sensiblement égales.

16. Dispositif selon une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé par un arbre de renvoi (50), disposé latéralement, en dehors de la zone de la pièce discoïde constituée par une roue dentée (14), avec laquelle il engrène en rotation par l'intermédiaire d'une 5 troisième roue dentée (52); et l'autre extrémité de l'arbre de renvoi (50) traverse le bloc-cylindres (64) et porte une poulie (51) solidaire en rotation pour l'entraînement d'auxiliaires.
17. Dispositif selon une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que le premier arbre à cames (10) est massif; le 10 second arbre à cames (13) est creux; le premier arbre à cames (10) est logé dans le second arbre à cames (13) et traverse le bloc-cylindre (64) sur le côté opposé à la première unité du moteur à combustion interne; et l'extrémité sortie de l'arbre à cames (10) porte une poulie pour l'entraînement d'auxiliaires.
18. Dispositif selon une quelconque des revendications 1 à 17, caractérisé par un amortisseur de torsion prévu sur le trajet de transmission entre la pièce discoïde (14) et une seconde pièce discoïde (65), solidaire en rotation avec le second arbre à cames (13) et sur laquelle l'élément élastique (28) prend appui.



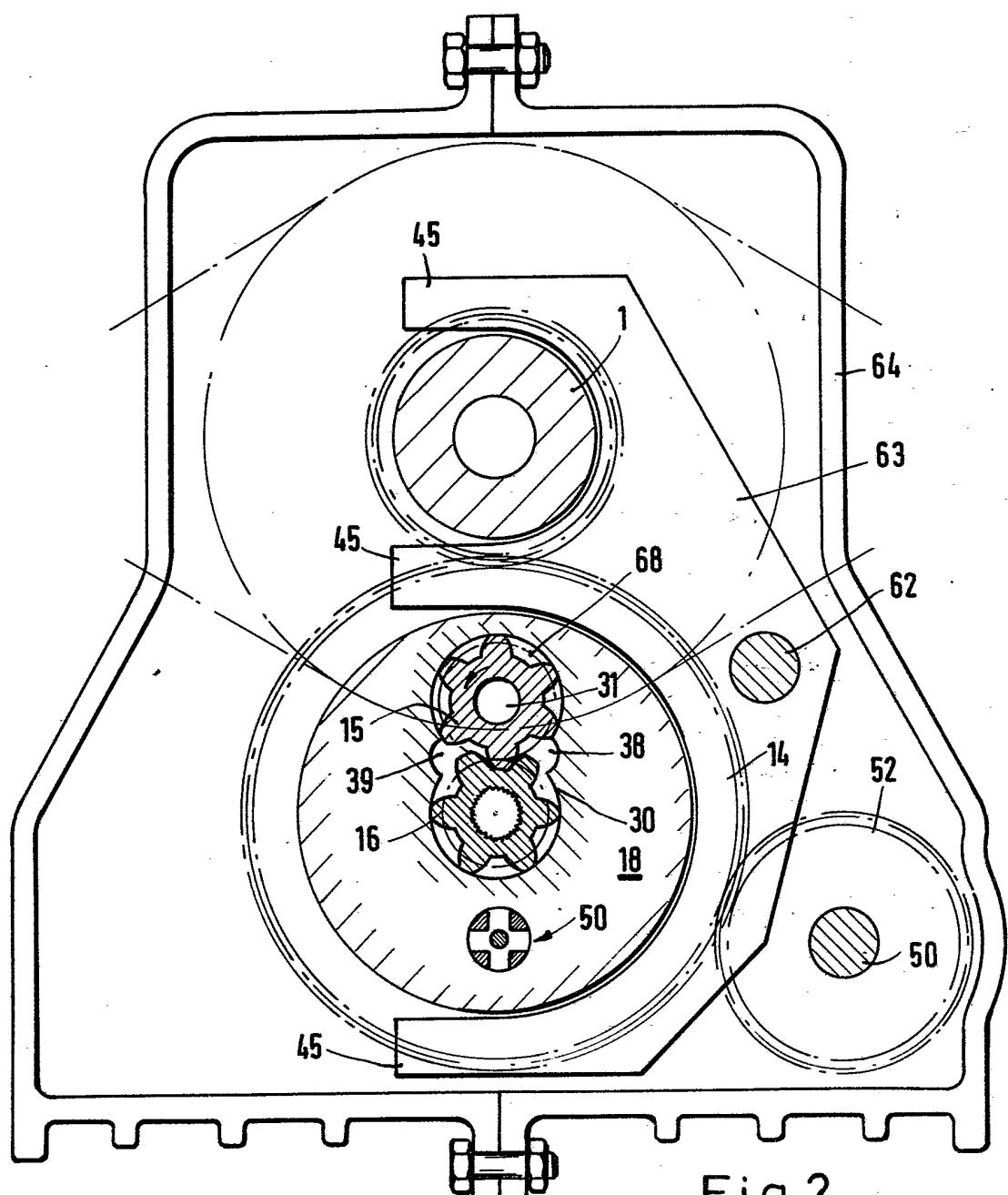


Fig. 2