

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 463 696

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21)

N° 80 16808

(54) Groupe propulseur de véhicule, en particulier de véhicule automobile, se composant d'un moteur à combustion interne et d'une boîte à vitesses automatique montée en aval de ce dernier.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). B 60 K 41/04.

(22) Date de dépôt..... 30 juillet 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 21 août 1979, n° P 29 33 714.2.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 9 du 27-2-1981.

(71) Déposant : Société dite : VOLKSWAGENWERK AKTIENGESELLSCHAFT.

(72) Invention de : Hermann Krüger.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Rinuy, Santarelli,
14, av. de la Grande-Armée, 75017 Paris.

1.

L'invention se rapporte à un groupe propulseur de véhicule, en particulier de véhicule automobile, se composant d'un moteur à combustion interne et d'une boîte à vitesses automatique montée en aval de ce dernier, et comprenant une
5 pédale d'accélération manoeuvrée arbitrairement par le chauffeur et déterminant le régime du moteur.

Dans les groupes propulseurs de l'art antérieur, du type tel que spécifié, le chauffeur détermine, en actionnant la pédale d'accélération, la position du papillon relié
10 à ce dernier et donc directement la charge (le couple) du moteur. La commande de la boîte fixe alors la vitesse correspondante passée dans cette dernière et procède éventuellement aux changements de vitesse nécessaires en fonction de cette position du papillon et de la vitesse du véhicule et/ou de la
15 vitesse du moteur.

Mais le chauffeur ne peut en général pas contrôler la consommation de carburant à chaque régime particulier et il ne sait pas non plus si éventuellement d'autres régimes donnant la même puissance seraient possibles à
20 d'autres vitesses passées dans la boîte avec une consommation inférieure de carburant. Par ailleurs, la consommation de carburant des moteurs à allumage commandé, qui compriment le mélange, est fortement dépendante du régime particulier du moteur et donc les groupes propulseurs de l'art antérieur
25 marchent très souvent dans des plages de régime extrêmement défavorables, avec de fortes consommations de carburant, car le chauffeur fixe directement le régime du moteur.

L'invention a donc pour objet un groupe propulseur pour véhicule qui peut fonctionner de manière pratiquement optimale avec des consommations de carburant les plus
30 faibles possible.

Selon une particularité essentielle de l'invention, un appareil de commande du moteur et de la boîte à vitesses en fonction de la position de la pédale d'accélération sélectionne et établit un régime du moteur et une
35 vitesse de la boîte qui correspondent à la demande de puissance que le chauffeur détermine au moyen de la pédale d'accélération de manière que le moteur tourne à un régime

2.

pour lequel la consommation de carburant est la plus favorable. L'appareil de commande effectue ces opérations en déterminant la consommation particulière de carburant à chaque régime du moteur d'après un diagramme caractéristique de la pression de travail en fonction de la vitesse du moteur, diagramme qui est entré dans cet appareil et qui donne les puissances et les consommations, cet appareil de commande comparant cette consommation de carburant avec des consommations aux régimes du moteur qui donnent la même puissance, mais avec la vitesse supérieure et la vitesse inférieure de la boîte, ledit appareil sélectionnant le régime le plus favorable du point de vue de la consommation avec la vitesse correspondante de la boîte. Par ailleurs, le diagramme caractéristique de la pression de travail en fonction de la vitesse du moteur qui est entré dans l'appareil de commande doit comprendre une plage optimale de régime que le moteur en marche doit conserver et qui est limitée aux faibles vitesses par une limite de bonne marche sous laquelle le moteur tourne mal, aux faibles pressions de travail par une marge de consommation sous laquelle la consommation de carburant augmente fortement et aux pressions de travail élevées, par la ligne de pleine charge correspondant à l'ouverture totale du papillon et l'appareil de commande ne fait passer à la vitesse supérieure ou à la vitesse inférieure dans la boîte que lors du dépassement vers le bas ou vers le haut des limites de cette plage de travail en modifiant de manière correspondante la position du papillon des gaz du moteur.

L'appareil de commande selon l'invention dans lequel est entré le diagramme caractéristique de la pression de travail en fonction de la vitesse du moteur et qui traite les grandeurs correspondantes a pour effet que le chauffeur ne détermine plus directement le régime particulier du moteur permettant d'obtenir une puissance déterminée et demandée, ni la vitesse correspondante passée dans la boîte, mais ce régime et cette vitesse sont sélectionnés et établis par l'appareil de commande de manière que la consommation de carburant soit la plus faible possible. Le principe de l'invention consiste donc à déterminer la consommation de

3.

carburant permettant d'obtenir la puissance demandée au moteur aux différentes vitesses possibles de la boîte et à déterminer les régimes du moteur devant alors être établis, le régime le plus favorable étant sélectionné et établi. La position de la pédale d'accélération qui est déterminée par le chauffeur n'est plus prise en considération que comme information de puissance, c'est-à-dire comme souhait du chauffeur d'augmenter ou de diminuer la puissance, cette information étant utilisée telle qu'elle est donnée par l'appareil de commande pour l'établissement d'un régime correspondant optimal. La charge du moteur, c'est-à-dire son couple, n'est donc plus déterminée par le chauffeur, mais par l'appareil de commande.

L'invention sera décrite plus en détail en regard du dessin annexé à titre d'exemple nullement limitatif et sur lequel :

- la figure 1 est un schéma fonctionnel du groupe propulseur ; et

- la figure 2 représente le diagramme caractéristique de la pression de travail en fonction de la vitesse du moteur qui est entré dans l'appareil de commande.

La figure 1 représente un moteur classique 1 à allumage commandé et à compression du mélange, ainsi qu'une boîte à vitesses automatique 2 montée en aval de ce moteur. Un appareil de commande 3 reçoit d'une ligne 7 les signaux de demande de puissance du moteur que le chauffeur donne par la position de la pédale des gaz qu'il peut déplacer arbitrairement. Chaque position de cette pédale correspond à une puissance déterminée du moteur entre le ralenti et la puissance maximale. L'appareil de commande 3 reçoit par ailleurs d'une ligne 8 de transmission de signaux une information donnant la vitesse du moteur et éventuellement d'une ligne 12 une information donnant la vitesse du véhicule. L'appareil de commande détermine en fonction de ces informations et à l'aide du diagramme caractéristique la consommation de carburant du moteur aux régimes correspondant à la puissance demandée alors que les différentes vitesses sont passées dans la boîte et il sélectionne chaque régime le plus

4.

favorable du point de vue de la consommation. Une ligne 10 transmet à une commande 11 de la boîte, en fonction de cette sélection, les signaux de passage de la vitesse la plus favorable et à un servomoteur 6, par une ligne 9, des signaux de réglage de la position du papillon 5 des gaz qui correspond au régime sélectionné du moteur.

La figure 2 représente le diagramme caractéristique du moteur qui est entré dans l'appareil de commande 3 et sur lequel la pression de travail et le couple sont portés en fonction de la vitesse. D'autres paramètres indiqués sur ce diagramme sont la puissance du moteur et la consommation de carburant.

En admettant que le moteur atteint un régime indiqué en A sur le diagramme et alors que la troisième vitesse est passée dans la boîte, ce moteur tourne à une vitesse n_{III} de 3000 tours à la minute et la pression de travail est approximativement de $5,75 \cdot 10^5$ Pa. La puissance du moteur correspondant à ce régime est approximativement de 18400 W. Comme mentionné précédemment, l'appareil de commande 3 détermine à l'aide du diagramme caractéristique, à chaque régime, la quantité nécessaire de carburant pour la même puissance, mais à différentes vitesses de la boîte, et il sélectionne alors le régime ou point de travail le plus favorable du point de vue de la consommation. Dans le cas particulier, l'appareil de commande déterminerait les vitesses auxquelles tournerait le moteur en produisant la même puissance alors que la seconde et la quatrième vitesse seraient passées dans la boîte, en tenant compte des rapports de vitesse de cette boîte, et il déterminerait alors les quantités nécessaires de carburant. En admettant que la boîte automatique soit à quatre vitesses avec un rapport de transmission de 1,4 entre la seconde et la troisième vitesse et un rapport de transmission de 1,3 entre la troisième et la quatrième vitesse, le moteur tournerait à la vitesse n_{II} de 4200 tours à la minute au régime B si la seconde vitesse était passée et à la vitesse n_{IV} de 2300 tours à la minute au régime C si la quatrième vitesse était passée. L'appareil de commande sélectionnerait parmi ces trois régimes, pour la

5.

5 suite de la marche du groupe propulseur, celui auquel la consommation de carburant serait la plus faible et, après avoir fait passer la vitesse correspondante dans la commande 11 de la boîte, il réglerait la position du papillon 5 de manière que la pression moyenne de travail soit celle qui correspond à ce régime du moteur.

10 Des hachures indiquent sur le diagramme de la figure 2 la plage optimale de fonctionnement ou de régime du moteur du véhicule, cette plage étant délimitée aux faibles vitesses par la limite dite de bonne marche, aux faibles pressions de travail, par une marge de consommation et, aux pressions élevées de travail, par la ligne de pression maximale (ligne de pleine charge). Lorsque ces limites et marges sont dépassées vers le bas ou vers le haut, l'appareil de
15 commande fait passer dans la boîte la vitesse suivante supérieure ou inférieure en réglant le régime du moteur qui convient à cette vitesse.

Lorsque, par exemple, en prenant pour point de départ le point de fonctionnement A, le chauffeur indique en
20 actionnant de manière correspondante la pédale 4 des gaz qu'il désire élever la puissance du véhicule afin, par exemple, de rouler plus vite, il est possible de l'obtenir avec la vitesse passée aussi longtemps que la ligne de pression maximale de travail n'est pas dépassée vers le haut. Lorsque, par exemple, la position de la pédale 4 détermine
25 une demande de puissance par exemple de 29 400 W, il n'est plus possible d'atteindre cette puissance à ce moment et à cette vitesse du moteur avec la troisième vitesse passée dans la boîte. L'appareil de commande détermine qu'un régime
30 imaginaire D se trouverait à l'extérieur de la plage optimale de fonctionnement et il rétrograderait à la seconde vitesse (au régime E).

L'appareil de commande établit simultanément avec l'enclenchement de la seconde vitesse une position du
35 papillon des gaz qui correspond au régime E du moteur de manière que celui-ci développe la puissance souhaitée en tournant dans la plage optimale de fonctionnement. Il en est de même lorsque la puissance du moteur doit descendre du

6.

point A à une valeur, par exemple de 11000 W. Le régime F qui serait alors atteint se trouverait toutefois au-dessous de la marge de consommation et donc aussi à l'extérieur de la plage optimale de service. En conséquence, l'appareil de commande
5 ferait passer de la troisième à la quatrième vitesse et donc la chute de la vitesse du moteur à la vitesse n_{IV} se trouvant sur la même ligne de puissance permettrait d'obtenir le régime G avec une élévation correspondante de la pression de travail, une augmentation de l'ouverture du papillon des gaz,
10 mais une diminution de la consommation.

Ce mode d'exploitation privilégie donc les plages de fonctionnement du moteur sous forte charge (avec un fort couple) à grande ouverture du papillon des gaz, mais à vitesses réduites du moteur. Il est donc préférable d'utiliser ce mode de commande avec superposition d'un mécanisme
15 auxiliaire, au moins lorsque les vitesses élevées sont passées dans la boîte, lorsque celle-ci est équipée d'un embrayage mécanique sans glissement permanent ou d'un embrayage hydrodynamique ou encore d'un convertisseur de couple, afin d'éviter dans la mesure du possible les pertes
20 de puissance par glissement de longue durée. Le fonctionnement de l'appareil de commande peut alors être soumis à d'autres informations complémentaires concernant, par exemple, l'abaissement de la charge lors du passage des
25 vitesses, le retour du starter au repos ou autres. L'appareil de commande peut comprendre avantageusement des composants hydrauliques ou électroniques connus de traitement de l'information.

Il convient encore de remarquer que les limites
30 de la plage de fonctionnement indiquées sur le diagramme caractéristique ont la priorité, tout au moins lorsque les vitesses moyennes sont passées dans la boîte, et donc la détermination d'un régime par exemple à une vitesse inférieure à la limite de bonne marche du moteur serait aussi
35 exclue si ce régime permettait éventuellement une faible consommation de carburant. Ces limites de la plage optimale de fonctionnement ne sont pas toujours prises en considération uniquement lorsque la première vitesse est passée et

7.

- utilisée essentiellement au démarrage du véhicule alors que le moteur doit éventuellement tourner à des régimes situés sous la limite de bonne marche ainsi que lorsque la quatrième vitesse est passée et qu'en l'absence de la possibilité de
- 5 passer dans la boîte à une vitesse supérieure, des dépassements de la marche de consommation sont nécessaires pour obtenir les puissances maximales aux vitesses élevées du moteur.

REVENDICATIONS

1. - Groupe propulseur de véhicule, en particulier de véhicule automobile, se composant d'un moteur à combustion interne et d'une boîte à vitesses automatique montée en aval de ce dernier, groupe comprenant une pédale d'accélération qui détermine le régime du moteur et qui est actionnée arbitrairement par le chauffeur, caractérisé en ce qu'un appareil (3) de commande du moteur (1) et de la boîte à vitesses (2) en fonction de la position de la pédale des gaz (4) sélectionne et établit un régime du moteur et passe dans la boîte une vitesse qui correspond à la demande de puissance donnée par la pédale des gaz de manière que le moteur tourne à un régime dans lequel la consommation de carburant est la plus favorable.

2. - Groupe propulseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'appareil de commande (3) détermine à chaque régime du moteur la consommation correspondante de carburant d'après un diagramme caractéristique de la pression de travail en fonction de la vitesse du moteur, ce diagramme étant entré dans l'appareil de commande et donnant les puissances et les consommations, cet appareil de commande (3) comparant cette consommation avec celles des régimes du moteur à la même puissance, mais lorsque la vitesse suivante supérieure et la vitesse suivante inférieure sont passées dans la boîte, ledit appareil de commande sélectionnant alors et déterminant le régime particulier le plus favorable du point de vue de la consommation avec la vitesse correspondante passée dans la boîte pour commander le véhicule.

3. - Groupe propulseur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le diagramme caractéristique de la pression de travail en fonction de la vitesse du moteur, diagramme qui est entré dans l'appareil de commande (3), comprend une plage de fonctionnement optimale dans laquelle le moteur doit rester en service, cette plage étant limitée aux faibles vitesses du moteur par une limite de bonne marche sous laquelle le moteur tourne mal, aux faibles pressions de travail par une marge de consommation sous laquelle la consommation de carburant monte fortement

9.

et, aux pressions élevées de travail, par une ligne de pleine charge qui correspond à l'ouverture totale du papillon des gaz et lorsque ces limites et marges de cette plage de travail sont dépassées vers le bas ou vers le haut, l'appareil de commande fait passer dans la boîte la vitesse suivante supérieure ou inférieure en modifiant de manière correspondante la position du papillon des gaz du moteur.

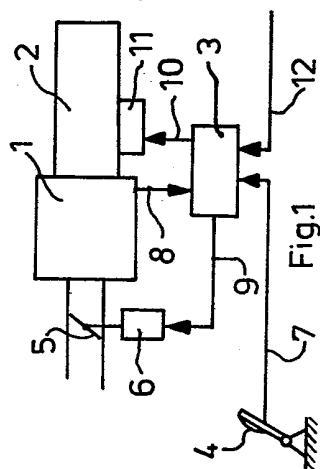


Fig. 2

