

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

**0 170 595
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet:
11.05.88

(51) Int. Cl.⁴: **F 02 M 1/12**

(21) Numéro de dépôt: **85401595.5**

(22) Date de dépôt: **05.08.85**

(54) **Carburateur à dispositif de départ automatique.**

(30) Priorité: **03.08.84 FR 8412350**

(43) Date de publication de la demande:
05.02.86 Bulletin 86/6

(45) Mention de la délivrance du brevet:
11.05.88 Bulletin 88/19

(84) Etats contractants désignés:
DE GB IT

(56) Documents cités:
**DE - A - 3 028 906
FR - A - 2 434 929
US - A - 3 740 040
US - A - 3 763 837**

**PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 8, no. 182
(M-319)[1619], 22 août 1984; & JP - A - 59 74 358 (NIHON
KIKAKI SEISAKUSHO K.K.) 26-04-1984
PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 8, no. 20
(M-271)[1457], 27 janvier 1984; & JP - A - 58 178 854
(AISAN KOGYO K.K.) 19-10-1983
REVUE TECHNIQUE AUTOMOBILE, vol. 40, no. 451,
janvier 1985, pages 109-111, Boulogne-Billancourt, FR;
"Les nouveaux carburateurs"**

(73) Titulaire: **SOLEX, 19, rue Lavolsier, F-92002 Nanterre
Cédex (FR)**

(72) Inventeur: **Martel, Bernard, 35, rue du Lieutenant Ricard,
F-78400 Chatou (FR)**

(74) Mandataire: **Fort, Jacques et al, CABINET
PLASSERAUD 84, rue d'Amsterdam, F-75009 Paris (FR)**

EP 0 170 595 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention est relative aux carburateurs pour moteurs à combustion interne du type de ceux qui comprennent, pour la marche normale du moteur, un système de jaillissement principal de combustible qui débouche dans le conduit d'admission en amont d'un organe d'étranglement (ou papillon) commandé par le conducteur et — pour la mise en marche et la marche à froid du moteur — un dispositif de départ automatique qui comprend un volet de départ situé dans le conduit d'admission en amont du débouché du système de jaillissement principal de combustible et un élément sensible à la température, dans lequel une matière contenue dans une enceinte fermée subit une variation de volume en fonction de la température, qui commande la position du volet de départ et la position d'ouverture minimale du papillon.

La demande de brevet FR-A-2 257 790 décrit un dispositif du type ci-dessus défini dans lequel l'élément sensible à la température, qu'on appelle couramment une «capsule à cire», est soumis à la température de l'eau de refroidissement du moteur. Une capsule à cire permet d'exercer des efforts beaucoup plus importants que les spirales bimétalliques classiquement utilisées dans les dispositifs de départ. Elle permet en conséquence de déplacer des éléments soumis à des frottements ou à l'action de ressorts de rappel et de supprimer l'armement préalable nécessaire dans les systèmes à spirale bimétallique.

L'un des problèmes que posent les dispositifs de départ à froid est qu'ils doivent imposer au papillon une ouverture minimale suffisante pour permettre le démarrage même à basse température et réduire ensuite cette ouverture minimale pour éviter l'emballement du moteur. L'expérience montre que les dispositifs utilisant la température de l'eau de refroidissement comme paramètre de commande ne permettent pas de maintenir le ralenti du moteur à une vitesse proche de sa vitesse nominale lors des premières dizaines de secondes qui suivent le départ à froid. Les forces de frottement qui freinent le moteur diminuent en effet très rapidement après le lancement et la température de la paroi des chambres de combustion augmente beaucoup plus vite que celle de l'eau de refroidissement. Le fonctionnement temporaire à un régime de ralenti très supérieur au régime nominal se traduit notamment par une élévation de la consommation de combustible et une augmentation de la pollution.

On connaît un dispositif de départ utilisant une capsule à cire, décrit dans le brevet FR-A-2288224, qui apporte au problème une solution partielle en utilisant une capsule à cire qui n'est plus soumise à la température de l'eau de refroidissement, mais munie de moyens de chauffage électrique rapide, pouvant être constitués par une résistance à coefficient de température positif ou PCT. La capsule à cire n'a toutefois pour but que de procurer une ouverture forcée du volet de départ et, en conséquence, ne remédie que de façon très partielle aux différents problèmes posés par la mise en marche et la marche à froid du moteur. En particulier, elle ne permet pas de réduire le régime par fermeture du papillon.

L'invention vise à fournir un carburateur du type ci-dessus défini muni d'un dispositif de départ permettant de prendre en compte les diverses situations que l'on peut rencontrer lors du démarrage et du départ à froid, jusqu'à ce que le moteur ait atteint sa température normale de fonctionnement. Ces situations peuvent notamment être les suivantes.

Ralenti: moteur désaccouplé (boîte de vitesses au point mort et/ou pédale d'embrayage enfoncée) et non chargé (pédale d'accélérateur au repos);

décélération: moteur non chargé et accouplé;

marche à vide: moteur chargé et désaccouplé;

marche normale: moteur chargé et accouplé.

Pour résoudre ce problème, l'invention propose un carburateur du type ci-dessus défini dont l'élément sensible à la température est muni d'une résistance chauffante et d'un capteur de température, le dispositif de départ comportant de plus un calculateur ayant des entrées reliées au capteur de température et à des capteurs fournissant des signaux représentatifs des conditions de fonctionnement du moteur et une sortie de commande de puissance électrique appliquée à la résistance chauffante, le capteur étant prévu pour contrôler la puissance électrique appliquée à cette résistance chauffante et pour imposer au papillon et au volet d'air une ouverture qui dépend de la température de l'élément sensible à la température lors de la mise en marche du moteur et du nombre de tours effectués par ce dernier depuis la mise en marche.

Suivant un mode de réalisation de l'invention, le carburateur comporte un circuit de ralenti muni d'une alimentation en air primaire, d'une alimentation en combustible et d'une sortie de mélange primaire riche dans le conduit d'admission, équipée d'un élément (tel qu'une vis) de réglage manuel, ajusté pour donner au moteur une richesse de ralenti inférieure à celle qui serait nécessaire en l'absence de régulation et ce circuit est muni d'une électrovanne commandée par l'organe de calcul en réponse à une diminution de la vitesse du moteur au-dessous d'un seuil prédéterminé pour augmenter la richesse du mélange fourni au moteur et éviter le calage. En agissant ainsi sur la richesse du mélange, on dispose d'un système à réponse rapide et on peut régler le circuit de ralenti de façon que le mélange fourni au moteur lorsque ce dernier fonctionne au ralenti soit pauvre, ce qui est un facteur d'anti-pollution. Cette fonction d'anti-calage par augmentation temporaire de la richesse trouve tout son intérêt lorsqu'elle est associée à une régulation de vitesse par l'organe de calcul, ce dernier réglant la puissance de chauffage de l'élément sensible à la température.

En règle générale, la pleine ouverture du volet d'air sera atteinte pour une température de l'élément sensible à une température très inférieure à celle que cet élément peut atteindre en commandant la position d'ouverture minimale du papillon, position occupée au ralenti. Suivant un autre aspect encore de l'invention, le papillon est démuné de l'élément classique de butée mécanique fixant une position ajustable qu'il ne peut en aucun cas dépasser dans le sens de la fermeture. La régulation de la vitesse de ralenti à chaud interviendra alors par oscillations de très faible

amplitude de la position du papillon au ralenti, cette régulation ayant une constante de temps beaucoup plus élevée que celle du système destiné à éviter le calage (cette dernière constante de temps pouvant être nettement inférieure à 1 s).

Tel qu'il vient d'être défini, le dispositif de départ exécute un «programme» bien adapté au lancement d'un moteur à l'arrêt depuis plusieurs heures et dont la température est bien stabilisée. Par contre, le seul capteur de température ne permet pas de décélérer l'état thermique d'un moteur qui vient de fonctionner un certain temps mais qui n'a pas atteint sa température normale de fonctionnement.

Par exemple, un arrêt du moteur, capot ouvert, pendant quelques minutes, peut refroidir l'élément sensible à la température au point de provoquer la fermeture du volet de départ, bien que le moteur soit encore tiède: un lancement du moteur dans ces conditions peut conduire au noyage du moteur par excès de richesse.

Dans un mode avantageux de réalisation de l'invention, on utilise la vitesse de rotation du moteur sur démarreur, avant démarrage du moteur, comme paramètre pour discriminer le programme d'enrichissement à fournir au moteur, en fonction de son état thermique.

En effet, la vitesse de rotation sur démarreur varie beaucoup en fonction de l'état thermique du moteur: par exemple, un moteur parfaitement froid, qui n'a pas tourné depuis plusieurs heures, aura une vitesse de rotation plus faible, généralement de l'ordre de 60 à 150 tours/minute, par suite de viscosité de l'huile de lubrification importante ou de tension plus faible de la batterie électrique, alors qu'un moteur qui vient de tourner, même s'il est loin de sa température normale de fonctionnement, aura une vitesse sur démarreur très supérieure, de l'ordre de 180 à 250 tours/minute.

On peut par exemple commander un chauffage de l'élément sensible à la température dès le lancement, lorsque la vitesse sur démarreur est au moins égale à 150 tours/minute, de façon à ouvrir rapidement le volet de départ et à éviter ainsi un enrichissement excessif du mélange air/combustible fourni au moteur. Ce chauffage est interrompu à la vitesse à partir de laquelle le moteur peut tourner de lui-même, typiquement vers 350 tours/minute.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit d'un mode particulier d'exécution, donné à titre d'exemple non limitatif. La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent, dans lesquels:

la Figure 1 est un schéma de principe montrant les liaisons fonctionnelles entre le carburateur et les composants du dispositif de départ;

les Figures 2 et 3 sont des courbes représentatives de lois de variation en fonction de la température de la capsule à cire qu'on peut utiliser, dans le cadre de l'invention, pour l'ouverture minimale du papillon et l'ouverture du volet;

la Figure 4 est une représentation cartographique de la vitesse de ralenti N imposée au moteur en fonction du nombre de tours M effectués par le moteur depuis sa mise en marche et de la température initiale (θ_0) de la capsule à cire;

la Figure 5 est un organigramme montrant les fonctions de l'organe de calcul;

la Figure 6 montre une réalisation possible des organes mécaniques du dispositif de départ, couplant l'organe sensible à la température au volet d'air et au papillon.

Le carburateur dont un schéma de principe est donné en Figure 1 comprend un corps 10 en plusieurs pièces assemblées dans lequel est ménagé un conduit d'admission 12. Le système de jaillissement principal de combustible, débouchant au col d'un venturi 14 du conduit d'admission 12, est alimenté en mélange primaire riche air-combustible à partir d'une cuve à niveau constant 16 et de l'atmosphère. Des calibreurs 18 et 20 sont interposés sur les arrivées d'air et de combustible au système. Un organe d'étranglement, ou papillon, 22 est placé en aval du venturi 14 et calé sur un arbre rotatif 24 commandé par le conducteur par l'intermédiaire d'une tringlerie non représentée. Un ressort de rappel, également non représenté, sollicite le papillon dans le sens de la fermeture. En amont du venturi 14 est placé un volet d'air 26 monté sur un axe excentré 28 de façon que le débit d'air aspiré par le moteur tende à l'amener vers la position de pleine ouverture dans laquelle il est représenté.

Le carburateur comporte également un circuit de ralenti alimenté en mélange primaire riche air-combustible par le système de jaillissement principal. Ce circuit débouche dans le conduit d'admission 12 par un orifice de ralenti 30 placé en aval du papillon 22 et une fente de transition ou de by-pass 32 prévue pour passer progressivement d'amont en aval du papillon au fur et à mesure de l'ouverture de ce dernier. Une vis de réglage manuel 34 permet d'ajuster le débit qui traverse l'orifice 30 et donc de régler la richesse du mélange fourni au moteur lors du fonctionnement au ralenti, alors que la tranche du papillon est en aval de la fente 32.

Le carburateur comprend un dispositif intervenant notamment lors de la mise en marche et du départ à froid du moteur pour régler la position du volet 26 et celle du papillon 22. Ce dispositif comporte un élément sensible à la température 36, qu'on désignera par la suite par le terme usuel de «capsule à cire». Cet élément est constitué par une enceinte fermée occupée par une matière thermodilatable qui donne, à une tige 38 s'appuyant sur elle, une saillie qui augmente avec la température de l'élément. Cette température est réglable par modulation de la puissance électrique appliquée à une résistance chauffante 40 en contact thermique avec l'enceinte.

La tige 38 est accouplée à un bras 42 solidaire de l'axe 24 par une liaison de butée destinée à donner au papillon une position d'ouverture minimale fonction de la position de la tige 38 et au-delà de laquelle le papillon peut être ouvert par l'action du conducteur. Une tringlerie mécanique 44, dont une constitution possible sera décrite plus loin, permet également à la capsule à cire 36 de fixer la position du volet 26 aussi longtemps qu'il n'est pas dans sa position de pleine ouverture, atteinte pour une température de la capsule à cire 36 inférieure à celle qu'elle prend lors du fonctionnement du moteur en régime normal.

Un capteur de température 46, qui peut être constitué par une résistance à coefficient de température négatif, est associé à la capsule à cire 36 de façon à fournir un signal électrique fonction de la température de cette dernière.

Le capteur 46 est relié, par un conducteur 48, à une des entrées d'un organe de calcul 50 qui peut comporter, de façon classique, un microprocesseur, une mémoire morte cartographique dont le rôle apparaîtra plus loin et une mémoire vive de travail. Un convertisseur analogique-numérique devra dans ce cas être prévu pour transformer le signal analogique provenant du capteur 46 en un signal numérique.

D'autres entrées de l'organe de calcul 50 sont reliées respectivement à un capteur fournissant un signal fonction de la vitesse N du moteur, à un ensemble capteur placé sur la boîte de vitesses et l'embrayage et fournissant un signal binaire A indiquant si le moteur est accouplé ou non, et à un capteur fournissant un signal binaire 8 indiquant si le papillon 22 est ou non proche de sa position d'ouverture minimale. Le capteur de vitesse peut être constitué par une sonde fournissant une impulsion à chaque tour du rupteur d'allumage.

Une première sortie de l'organe de calcul 50 comporte un actionneur 52 fournissant à la résistance chauffante 40 la puissance électrique requise pour la maintenir à une température de consigne θ_c déterminée suivant une loi qui sera décrite plus loin. Une seconde sortie 54 commande l'ouverture et la fermeture d'une électrovanne 56 placée sur le circuit de ralenti du carburateur, en amont de la fente 32. L'organe de calcul 50 est prévu pour fournir, sur cette sortie, un signal à modulation de largeur d'impulsion, de rapport cyclique variable, permettant de régler au ralenti la richesse du mélange fourni au moteur.

L'ensemble constitué de la capsule 35, du bras 42 et de la tringlerie 44 sera conçu de façon à donner au papillon 22 et au volet 26 une loi d'ouverture en fonction de la température de la capsule du genre montré par les lignes en trait plein sur les Figures 2 et 3, respectivement. On voit sur la Figure 2 que l'ouverture minimale α du papillon 22 en fonction de la température, montrée par la courbe 58, correspond à une décroissance régulière en fonction de la température, depuis la température minimum à laquelle le moteur doit pouvoir démarrer (-30°C dans l'exemple illustré) jusqu'à la température maximale que peut prendre la capsule à cire 36. Au contraire, les dispositifs antérieurs utilisant une capsule à cire étaient généralement prévus pour que la position d'ouverture minimale du papillon imposée par le dispositif de départ atteigne une valeur minimale pour une température déterminée de la capsule et la conserve ensuite. Cette position d'ouverture minimale était fixée par la venue en butée du papillon contre une butée mécanique, généralement réglable. L'allure de la courbe correspondante est représentée par la courbe en tirets 58a.

La butée mécanique sera en règle générale supprimée sur un carburateur suivant l'invention, ce qui permet de réaliser une régulation de la vitesse de ralenti par action sur la température de la capsule à cire 36. Grâce à cette régulation, il est possible

d'adopter une valeur de consigne N_c de la vitesse de ralenti du moteur chaud nettement plus faible que sur les carburateurs à simple réglage manuel. Cette vitesse de ralenti N_c sera maintenue quelle que soit la charge appliquée au moteur, par exemple en cas d'augmentation de charge due à la mise en service d'un accessoire, par exemple d'un appareil de climatisation.

Par ailleurs, le mélange fourni normalement au ralenti peut être réglé «pauvre», à l'aide de la vis 34 pour un rapport cyclique nominal du signal appliqué à l'électrovanne 56, correspondant à un fonctionnement permanent. Ce rapport cyclique sera temporairement modifié par l'organe de calcul 50 dans un sens tendant à augmenter la richesse en cas de baisse de régime du moteur au-dessous de N_c , avec une constante de temps courte, jusqu'au moment où l'organe de calcul, fonctionnant en boucle fermée, aura ramené le moteur à sa vitesse de ralenti de consigne par action sur la température de la capsule à cire 36. Cette régulation, à constante de temps plus longue, s'accompagne du retour au rapport cyclique de consigne pour la commande de l'électrovanne 56.

Une autre solution consiste à prévoir une électrovanne 56 fermée au repos, placée en parallèle avec un calibre fournissant la quantité de mélange requise pour le fonctionnement au ralenti normal.

La loi de commande d'ouverture du volet d'air 26 pourra être celle représentée en Figure 3 par la ligne en trait plein 60, comparable à celle, 60a, d'un carburateur de type connu à capsule à cire. Il faut simplement remarquer que le volet d'air arrive dans sa position de pleine ouverture dès une température de la capsule à cire 36 très inférieure à la température maximale à laquelle elle peut être portée en fonctionnement, par exemple à 65°C environ dans le cas illustré sur la Figure 3.

La programmation de l'organe de calcul 50 sera réalisée de façon à obtenir une stratégie de démarrage par action sur le volet d'air 26 et le papillon 22 utilisant comme paramètre d'entrée essentiel la température θ_0 de la capsule à cire à l'instant du lancement du moteur (c'est-à-dire à la température ambiante en cas de départ à froid) et le nombre de tours M effectués par le moteur depuis le lancement (ce dernier paramètre pouvant être remplacé par le temps écoulé depuis l'instant de lancement).

Cette régulation de température tend:

— à donner à tout instant à la capsule à cire 36 une température telle que la vitesse N du moteur prenne une valeur de consigne N_c fonction de θ_0 et de M, lorsque le moteur tourne au ralenti,

— à donner à la température une valeur fonction de θ_0 et de M dans les autres cas.

La sélection entre les deux variantes du programme peut être réalisée soit par logiciel, soit par un circuit, les fonctions à remplir étant, dans les deux cas, du genre schématisé par le synoptique de la Figure 5.

Régulation du régime de ralenti à une valeur de consigne N_c

La régulation de régime s'effectue par commande tout ou rien de la puissance de chauffage appliquée

à la résistance 40: si $N > N_c$, la puissance de chauffage est appliquée à la capsule à cire 36. Si $N \leq N_c$, aucun chauffage n'est appliqué. La valeur de consigne N_c donnée au moteur sera stockée en mémoire morte de l'organe de calcul 50 sous forme d'un tableau faisant correspondre une valeur N_c à chaque couple de plages de valeur de θ_0 et de M (ou de t). La partie du tableau qui suit immédiatement le lancement du moteur peut par exemple être la suivante:

Nc (t/mn)	θ_0 (°C)	Zone
1250	— 10 à 0	1
1150	0 à 10	2
1050	10 à 15	3
1000	15 à 20	4
950	20 à 30	5
900	30 à 40	6
800	40 à 50	7
660	> 50	8

Au-delà de la phase initiale de lancement, l'organe de calcul réduit progressivement la vitesse de consigne N_c à partir de sa valeur initiale. Par exemple, il peut y avoir réduction de la vitesse de ralenti et de consigne chaque fois que l'organe de calcul 50 a reçu 2500 impulsions indiquant pour chacune un allumage.

La progression de la vitesse de ralenti et de consigne N_c peut alors avoir l'allure montrée en Figure 4, où seules quatre vitesses de consigne (au lieu de huit) ont été montrées pour plus de simplicité. On voit qu'en cas de démarrage à très basse température le fonctionnement correspond à la zone 1, puis il y a progression dans les zones 1a, 1b pour arriver finalement dans la zone 4 qui correspond à la régulation de ralenti en régime normal.

Régulation de température en régime normal

En dehors du fonctionnement au ralenti, l'organe de calcul 50 assure une régulation de température de la capsule 36 à une valeur de consigne θ_c qui, elle aussi, est une fonction de la température de départ, avec une progression de la température de consigne par étapes, chaque étape correspondant à un nombre de tours déterminé du moteur. Par exemple, il est possible de prévoir huit valeurs de consigne θ_c immédiatement après démarrage, s'étageant par exemple de 5°C à 70°C pour des plages de valeur de θ_0 commençant à -30°C et allant jusqu'à 40°C. Il y a progression, comme dans le cas illustré en Figure 4 en ce qui concerne la vitesse de régime, chaque fois que le moteur a tourné d'un nombre de tours déterminé (par exemple au bout de 2500 allumages). Si alors la température de la capsule à cire 36 est inférieure à la température de consigne, l'organe de calcul 50 provoque l'application d'un «créneau» de chauffage, par exemple de 5 ms, représentant une quantité de chaleur déterminée, par l'actuateur 52 à chaque tour du moteur. Il n'y a pas de chauffage si $\theta > \theta_c$.

Il est important de noter qu'il y a évolution simultanée des valeurs de consigne de régime N_c et de

température θ_c , bien qu'une seule consigne à la fois soit utilisée.

Coupure en décélération

L'électrovanne 56 peut également être commandée pour assurer une coupure en décélération, avec rétablissement, programmé ou non, à partir d'un ou plusieurs seuils de la vitesse N du moteur.

L'organe de calcul 50 peut également réaliser une coupure en décélération, en alimentant l'électrovanne 56 en permanence (rapport cyclique de 100%) lorsque tout à la fois le moteur est accouplé, l'accélérateur n'est pas actionné et la vitesse N est supérieure à un seuil N_m . L'organigramme correspondant est indiqué en tirets sur la Figure 5.

Etoffer

De même, l'organe de calcul peut jouer le rôle d'étoffer lors de la coupure d'allumage en supprimant alors le débit de mélange primaire dans le circuit de ralenti. L'électrovanne 56 est avantageusement du type ouvert au repos de façon qu'en cas de défaillance de l'alimentation électrique de l'actuateur, le conducteur ne soit pas gêné par de gros défauts de fonctionnement. L'inconvénient habituel d'une telle disposition, à savoir le risque d'auto-allumage lors de la coupure du contact électrique, est écarté en incorporant une temporisation à l'organe de calcul afin qu'il maintienne fermée l'électrovanne pendant quelques secondes après la coupure.

Dénoyage

L'organe de calcul peut également être prévu pour assurer une fonction de dénoyage, en cas de lancement avorté. Pour éviter une impossibilité de démarrer par excès de richesse, il est nécessaire d'ouvrir le volet de départ après une tentative infructueuse de mise en marche. Ce résultat peut être obtenu en faisant remplir à l'organe de calcul 50 une fonction supplémentaire de chauffage électrique de la capsule à cire 36 lorsque les trois conditions suivantes sont réunies:

— contact de papillon fournissant un signal B indiquant l'ouverture,

— vitesse du moteur comprise entre 0 et 350 t/mn (indiquant que le moteur est entraîné par le démarreur),

— fonctionnement dans l'une des zones 1 à 6 définies dans le tableau ci-dessus, zones dans lesquelles le volet est normalement fermé (ou partiellement fermé).

La tringlerie mécanique 44 peut avoir diverses constitutions, et notamment celle montrée en Figure 6 où les ressorts de rappel ne sont pas montrés, pour plus de simplicité.

Les ressorts de rappel, destinés notamment à repousser le papillon et le volet 26 vers leur position de fermeture, peuvent être du genre décrit dans le document FR-A-2 257 790 auquel on pourra se reporter.

La majeure partie de la tringlerie est placée dans un boîtier 60 fixé au corps 10 du carburateur par des moyens non représentés, tels que des vis. L'enceinte de la capsule à cire 36 est fixée à la paroi du boîtier 60 et sa tige 38 fait saillie à l'intérieur. Cette tige

porte un pion emprisonné dans une fourchette appartenant à un levier coudé 62 présentant un bras inférieur 64 terminé par une came 66 formant butée pour le doigt 42 (non représenté) solidaire de l'axe 24 du papillon 22. Un second bras 68 est également terminé par une came pouvant entrer en butée avec un pion 70 solidaire d'une plaquette 72 fixée à l'axe 28 du volet et formant levier. La came présente deux surfaces consécutives, l'une, 74, prévue pour déplacer le volet 26 dans le sens de l'ouverture par appui sur le pion 70, l'autre, 76, constituée par une arête circulaire centrée sur l'axe 78 du levier coudé, destinée à maintenir le volet dans sa position de pleine ouverture lorsque la température de la capsule 36 est supérieure à une valeur déterminée (65°C dans le cas illustré en Figure 3).

Le dispositif de départ comporte encore des moyens sensibles à la dépression qui règne en aval du papillon 22 pour imposer au volet d'air une ouverture déterminée dès les premières explosions du moteur. Ces moyens sont constitués par une membrane 80 placée dans un boîtier 82 et soumise, sur une face, à la pression régnant dans le conduit d'admission 12 en aval du papillon (amenée par une canalisation non représentée) et, sur l'autre, à la pression atmosphérique. La membrane 80 est reliée à une tige 83 dont l'extrémité recourbée 84 présente une liaison unidirectionnelle avec l'une des extrémités d'un levier 86 articulé sur un axe 88 porté par le levier 62. L'autre extrémité du levier 86 constitue, pour le pion 70 du levier de commande 72, une butée qui assure une ouverture minimum du volet 26 lorsque s'établit une dépression en aval du papillon 22. Un ressort 91 agissant en sens inverse des forces de pression exercées sur la membrane 80 tend à ramener la tige 82 dans la position de repos illustrée en Figure 1 en traits pleins.

Il n'est pas nécessaire de décrire ici le rôle et le fonctionnement des moyens sensibles à la dépression, ces moyens étant classiques.

La tringlerie 44 montrée en Figure 6 est prévue pour présenter une hystérésis qui facilite le redémarrage du moteur chaud au cours des premières dizaines de minutes qui suivent l'arrêt en tenant compte de ce que l'inertie thermique du moteur est beaucoup plus importante que celle du carburateur et que, de plus, la température normale de l'eau de refroidissement du moteur (80 à 100°C) est très supérieure à celle du carburateur (20 à 40°C). Après arrêt du moteur, la capsule à cire 36 se refroidit rapidement alors que le moteur est chaud, et provoque donc une fermeture progressive du volet. Mais cette fermeture est inutile, et même souvent nuisible, lorsqu'on relance le moteur au bout de quelques minutes ou même quelques dizaines de minutes. En effet, le moteur est suffisamment chaud pour n'avoir pas besoin d'un enrichissement. La tringlerie de la Figure 6 comprend des moyens permettant de maintenir le volet en position de pleine ouverture, lors du refroidissement, jusqu'à une température plus basse que celle qui correspond à l'ouverture complète lors du chauffage. Sur la Figure 3, cette hystérésis correspond à la courbe indiquée en tirets, indiquant un maintien de la pleine ouverture jusqu'à 35°C environ, puis une retombée sur la courbe nor-

male de variation de l'ouverture en fonction de la température.

Dans la tringlerie 44 montrée en Figure 6, ce résultat est obtenu en munissant le levier 28 d'un doigt 89 qui vient s'accrocher, lorsque le volet atteint sa position de pleine ouverture, à un cran 90 en saillie, prévu sur le boîtier 60. Lors du refroidissement, cet accrochage se maintient jusqu'au moment où il y a déverrouillage forcé par appui d'un ergot de commande 92 porté par le levier 62 sur un bossage 94 du levier 72.

Le dispositif peut dans ce cas être complété par des moyens (circuit bistable dont les entrées sont reliées à deux comparateurs à seuils respectifs de 150 tours/minute et 350 tours/minute par exemple) qui provoquent dans tous les cas un chauffage dès lancement du moteur si la vitesse sur démarreur dépasse 150 tours/minute.

L'invention ne se limite évidemment pas au mode particulier d'exécution qui a été représenté et décrit à titre d'exemple et, au surplus, l'organe de calcul peut remplir des fonctions s'ajoutant à celles qui ont été décrites ou se substituant à elles.

Revendications

1. Carburateur pour moteur à combustion interne comprenant, pour la marche normale du moteur, un système de jaillissement principal de combustible qui débouche dans le conduit d'admission (12) en amont d'un organe d'étranglement (22) ou papillon commandé par le conducteur et — pour la mise en marche et la marche à froid du moteur — un dispositif de départ automatique qui comprend un volet de départ (26) situé dans le conduit d'admission en amont du débouché du système de jaillissement principal de combustible et un élément sensible à la température (36), dans lequel une matière contenue dans une enceinte fermée subit une variation de volume en fonction de la température, qui commande la position du volet de départ (26) et la position d'ouverture minimale du papillon (22), caractérisé en ce que l'élément sensible à la température (36) est muni d'une résistance chauffante (40) et d'un capteur de température (46), le dispositif de départ comportant de plus un organe de calcul (50) ayant des entrées reliées au capteur de température et à des capteurs fournissant des signaux (A, B, N) représentatifs des conditions de fonctionnement du moteur et une sortie (52) de commande de puissance électrique appliquée à la résistance chauffante, l'organe de calcul étant prévu pour contrôler la puissance électrique appliquée à cette résistance chauffante (40) et pour imposer au papillon (22) et au volet d'air (26) une ouverture qui dépend, d'une part, de la température de l'élément sensible à la température lors de la mise en marche du moteur, d'autre part, du nombre de tours effectués par ce dernier ou du temps écoulé depuis la mise en marche.

2. Carburateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que, ledit carburateur comportant un circuit de ralenti muni d'une alimentation en air primaire, d'une alimentation en combustible et d'une sortie de mélange primaire riche dans le conduit

d'admission, équipée d'un élément de réglage manuel, ajusté pour donner au moteur une vitesse de ralenti inférieure à celle qui serait nécessaire en l'absence de régulation, le circuit de ralenti est muni d'une électrovanne (56) commandée par l'organe de calcul (50) en réponse à une diminution de la vitesse du moteur au-dessous d'un seuil prédéterminé pour augmenter la richesse du mélange fourni au moteur et éviter le calage.

3. Carburateur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il est prévu pour assurer une régulation de vitesse par modulation de la puissance de chauffage appliquée à l'élément sensible à la température.

4. Carburateur selon la revendication 3, caractérisé en ce que le papillon est démuné d'élément de butée mécanique, la régulation de la vitesse de ralenti à chaud intervenant par oscillations de faible amplitude de la position du papillon au ralenti.

5. Carburateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe de calcul est prévu pour fixer à tout instant une valeur de consigne (Nc) du régime de ralenti du moteur et une valeur de consigne (θ_c) de la température (θ) de l'élément sensible à la température et à réguler ladite température pour conserver la valeur de consigne (Nc) lorsque le moteur froid est au ralenti et la valeur de consigne (θ_c) dans les autres cas de fonctionnement.

6. Carburateur selon la revendication 5, caractérisé en ce que les valeurs de consigne (θ_c) et (Nc) sont élaborées en fonction de la température de départ (θ_0) de l'élément sensible.

7. Carburateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la commande d'ouverture du volet présente une hystérésis retardant la fermeture du volet à partir de sa position de pleine ouverture jusqu'à ce que la température de l'élément sensible (36) soit revenue à une valeur déterminée correspondant à une ouverture partielle.

8. Carburateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par des moyens supplémentaires pour alimenter la résistance chauffante (40) dès lancement du moteur lorsque la vitesse du moteur dépasse un seuil prédéterminé.

Patentansprüche

1. Vergaser für Brennkraftmaschine, aufweisend für den Normalbetrieb der Maschine ein Brennstoff-Hauptspritzsystem, das in die Einlassleitung (12) stromaufwärts von einem durch den Fahrer betätigten Drosselorgan (22) oder Klappenventil mündet, und — für das Anlassen und den Kaltbetrieb der Maschine — eine automatische Startvorrichtung, die eine in der Einlassleitung stromaufwärts der Durchflussöffnung des Brennstoff-Hauptspritzsystem liegende Startklappe (26) und ein temperaturempfindliches Element (36) aufweist, in dem ein in einer geschlossenen Zelle enthaltenes Material eine Volumenänderung in Abhängigkeit von der Temperatur durchläuft, die die Position der Startklappe (26) und die Position minimaler Öffnung des Klappenventils (22) steuert, dadurch gekennzeichnet, dass das tem-

peraturempfindliche Element (36) mit einem Heizwiderstand (40) und einem Temperaturnaufnehmer (46) versehen ist, wobei die Startvorrichtung ausserdem ein Rechenorgan (50) umfasst, das Eingänge, die mit dem Temperaturnaufnehmer und Aufnehmern verbunden sind, die Betriebsbedingungen der Maschine darstellende Signale (A, B, N) liefern, und einen Ausgang (52) zur Steuerung auf den Heizwiderstand angewendeter elektrischer Leistung besitzt, wobei das Rechenorgan vorgesehen ist, um die auf den Heizwiderstand (40) angewendete elektrische Leistung zu kontrollieren und um dem Klappenventil (22) und der Luftklappe (26) eine Öffnung zuzuweisen, die einerseits von der Temperatur des temperaturempfindlichen Elementes zur Zeit des Anlassens der Maschine, andererseits von der durch diese letztere bewirkten Drehzahl oder der seit dem Anlassen verstrichenen Zeit abhängt.

2. Vergaser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass, wobei der Vergaser einen Leerlaufkreis umfasst, versehen mit einer Primärluftzuführung, einer Brennstoffzuführung und einem Ausgang für reiches Primärgemisch in der Einlassleitung, ausgestattet mit einem Element zur manuellen Einstellung, das eingestellt ist, um der Maschine eine Leerlaufdrehzahl niedriger als diejenige zu liefern, die in Abwesenheit von Regelung erforderlich wäre, der Leerlaufkreis mit einem Magnetventil (56) versehen ist, das durch das Rechenorgan (50) ansprechend auf eine Verringerung der Drehzahl der Maschine unterhalb einer vorbestimmten Schwelle betätigt wird, um die Reichheit des der Maschine gelieferten Gemisches zu erhöhen und das Abwürgen zu vermeiden.

3. Vergaser nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass er vorgesehen ist, um eine Drehzahlregelung durch Modulation der auf das temperaturempfindliche Element angewendeten Heizleistung sicherzustellen.

4. Vergaser nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Klappenventil von einem mechanischen Anschlagenelement entblösst ist, wobei die Regelung der Warmleerlaufdrehzahl sich durch Schwingungen mit geringer Amplitude der Position des Klappenventils im Leerlauf auswirkt.

5. Vergaser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Rechenorgan vorgesehen ist, um jeden Augenblick einen Einstellwert (Nc) des Leerlaufbereichs der Maschine und einen Einstellwert (θ_c) der Temperatur (θ) des temperaturempfindlichen Elementes festzusetzen und die Temperatur zu regeln, um den Einstellwert (Nc), wenn die kalte Maschine im Leerlauf ist, und den Einstellwert (θ_c) in den anderen Betriebsfällen zu erhalten.

6. Vergaser nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellwerte (θ_c) und (Nc) als Funktion der Starttemperatur (θ_0) des empfindlichen Elementes ausgearbeitet sind.

7. Vergaser nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungssteuerung der Klappe eine Hysteresis aufweist, die das Schliessen der Klappe ausgehend von deren Position voller Öffnung verlangsamt, bis die Temperatur des empfindlichen Elementes (36) zu einem entsprechend einer Teilöffnung bestimmten Wert zurückgekehrt ist.

8. Vergaser nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch zusätzliche Mittel zum Versorgen des Heizwiderstandes (40) von dem Anlassen der Maschine an, wenn die Drehzahl der Maschine eine vorbestimmte Schwelle überschreitet.

Claims

1. Carburettor for an internal combustion engine comprising, for normal operation of the engine, a main fuel jetting system which opens into the induction passage (12) upstream of a driver-operated throttle member (22) or throttle and — for starting and cold running of the engine — an automatic starting device which comprises a starting flap (26) located in the induction passage upstream of the opening of the main fuel jetting system and a temperature responsive element (36) in which a material contained in a closed enclosure is subjected to volume variation responsive to temperature, which controls the position of the starting flap (26) and the minimum opening position of the throttle (22), characterized in that the temperature responsive element (36) is provided with a heating resistor (40) and with a temperature sensor (46), the starting device further comprising a computation unit (50) having inputs connected to the temperature sensor and to sensors which deliver signals (A, B, N) representing the operating conditions of the engine and an output (52) controlling an electrical power applied to the heating resistor, the computation unit being arranged for controlling the electric power applied to said heating resistor (40) and for maintaining a degree of opening of the throttle (22) and air flap (26) which depends on the temperature of the temperature responsive element upon cranking of the engine into operation and on the number of revolutions of the engine from start or from the time elapsed since start.

2. Carburettor according to claim 1, characterized in that, said carburettor having a idling circuit provided with a primary air feed, with a fuel feed

and with a primary mixture output opening into the induction passage and fitted with a manual adjustment element, which is adjusted for setting a idling speed of the engine which is lower than that which would be necessary without regulation, the idling circuit is provided with an electrically actuated valve (56) which is controlled by the computation unit (50) responsive to decrease of the engine speed under a predetermined threshold for increasing the fuel/air ratio of the mixture delivered to the engine and avoiding stoppage.

3. Carburettor according to claim 1 or 2, characterized in that it is arranged for carrying out speed regulation by modulating the heating power applied to the temperature responsive element.

4. Carburettor according to claim 3, characterized in that the throttle is devoid of mechanical stop, said regulation of the idling speed when the engine is warm being effected by low amplitude oscillations of the idling position of the throttle.

5. Carburettor according to claim 1, characterized in that the computation unit is arranged to set a set value (Nc) of the idling speed of the engine at any moment and a set value (θ_c) of the temperature (θ) of the temperature responsive element at any moment and to regulate said temperature for maintaining the set value (Nc) when the engine is cold and idling and the set value (θ_c) under the other operating conditions.

6. Carburettor according to claim 5, characterized in that the set values (θ_c and Nc) are generated responsive to the starting temperature (θ_0) of the responsive element.

7. Carburettor according to any one of claims 1-6, characterized in that the flap opening control has a hysteresis which delays closing of the flap from its fully opened position until the temperature of the responsive element (36) has returned to a predetermined value corresponding to a partial degree of opening.

8. Carburettor according to any one of the preceding claims, characterized by additional means for supplying the heating resistor (40) as soon as the engine has been cranked into operation when the engine speed exceeds a predetermined threshold.

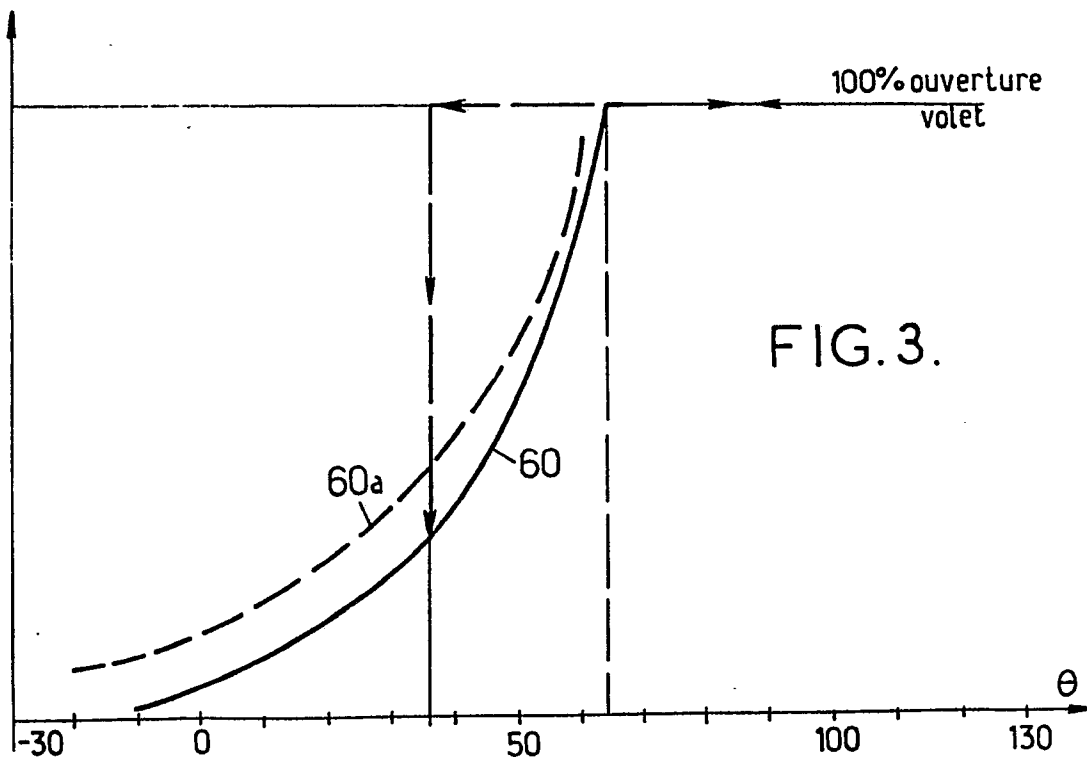
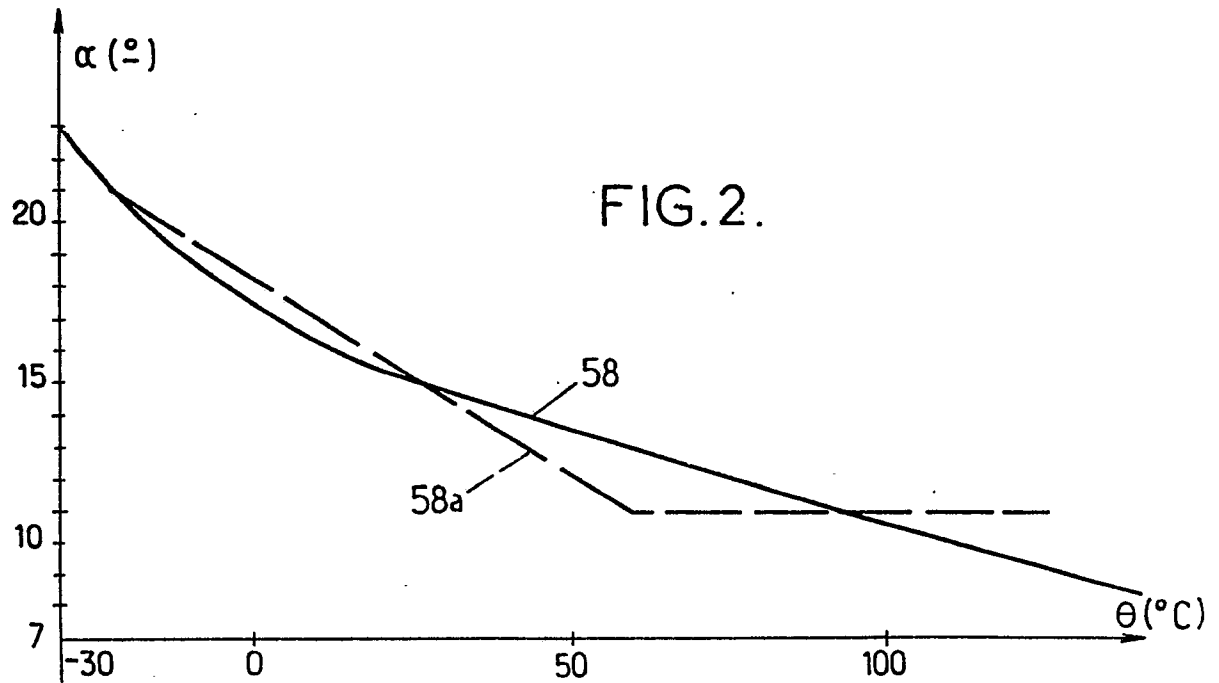
50

55

60

65

8



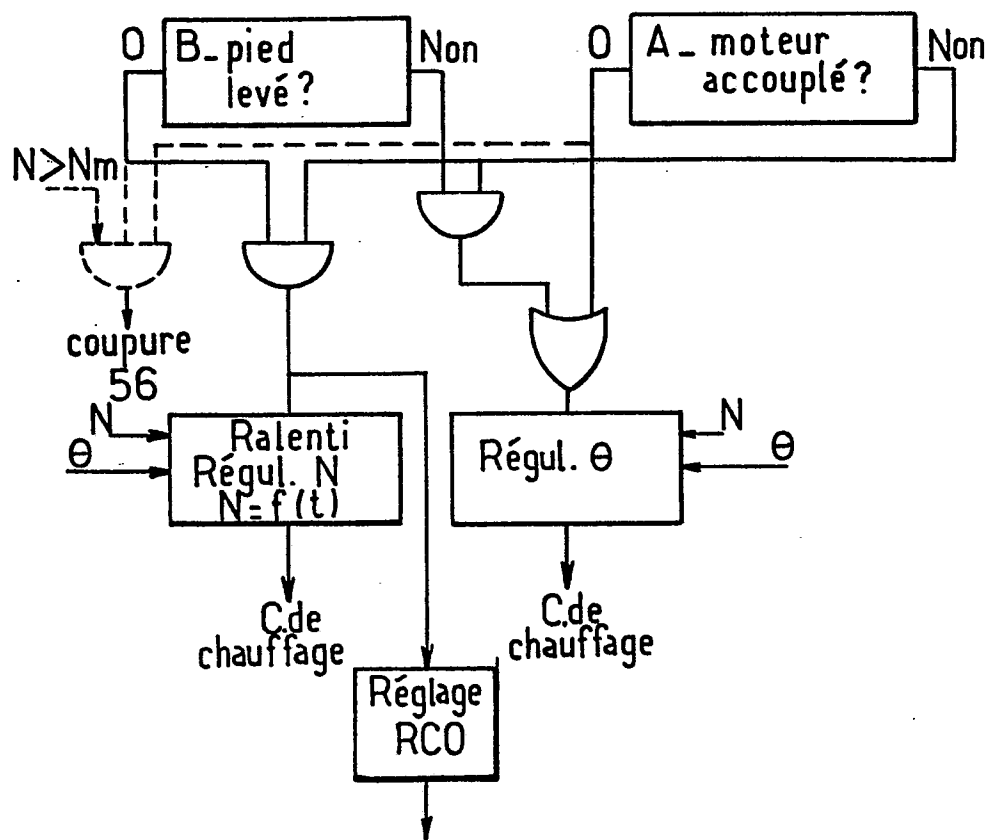


FIG. 5.

