

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 80 26163

⑤④ Système de chauffage pour dispositifs de préparation du mélange d'air et de carburant pour moteurs à combustion interne.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). F 02 M 15/02, 1/10.

②② Date de dépôt..... 8 décembre 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : RFA, 6 décembre 1979, n° P 29 49 041.3.

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 25 du 19-6-1981.

⑦① Déposant : Société dite : BOSCH & PIERBURG SYSTEM OHG, résidant en RFA.

⑦② Invention de : Günter Härtel et Armin Schürfeld.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Gérard Romain,
9, rue de la Palène Ménérol, 63200 Riom.

La présente invention concerne un système de chauffage pour un dispositif de formation du mélange d'air et de carburant destiné à alimenter un moteur à combustion interne, ce système comportant une cloison tubulaire délimitant un parcours de courant principal pour le mélange et un organe d'étranglement principal en aval d'un système d'amenée de carburant ainsi qu'un système doseur de carburant dans la partie amont d'une chambre de carburation qui est située dans le champ de la dite cloison tubulaire et qui, sur une partie de sa longueur, est conçue en tant que double cloison formant un échangeur de chaleur qui délimite une enceinte annulaire d'eau de chauffage dont les deux extrémités comportent respectivement une tubulure d'arrivée d'eau et une tubulure de départ d'eau.

Un système de chauffage de ce genre est décrit par exemple dans la demande de brevet d'invention DE-AS 22 62 770. Dans cet appareillage l'échangeur de chaleur se trouve en aval de la chambre de carburation d'un carburateur à venturi, c'est-à-dire en aval d'un organe d'étranglement principal en forme de papillon. Le fluide d'échange thermique est par exemple de l'eau dont le circuit traverse l'un après l'autre d'abord un échangeur de chaleur situé dans le courant des gaz d'échappement du moteur et assurant le chauffage de cette eau, puis l'échangeur de chaleur mentionné plus haut et dont le rôle est de chauffer le mélange de carburant et d'air. L'inconvénient de ce système de chauffage réside dans le fait qu'il ne peut devenir efficace qu'après un certain temps, lorsque les gaz d'échappement du moteur sont suffisamment chauds et que le fluide d'échange thermique dans le circuit a, de même que les parois tubulaires qui entourent ce fluide, été suffisamment chauffé. Etant donné qu'au début la paroi du tuyau d'aspiration n'est donc pas chauffée, il n'est pas possible d'éviter que du carburant liquide ne se trouve sur cette paroi. Il en résulte un certain effet d'accumulation de carburant dans ce tuyau, et qu'il faut par exemple

un enrichissement transitoire relativement fort lors de l'ouverture du papillon. Dans l'ensemble il faut maintenir un mélange aspiré relativement riche qui conduit à de fortes émissions de CO et de HC.

- 5 Pour assurer une meilleure préparation du mélange, il est prévu dans la demande de brevet DE-OS 21 28 811 d'envoyer de l'air chaud en aval de la chambre de carburation et de l'organe d'étranglement principal, en forme de papillon, d'un carburateur à venturi, ce qui
- 10 est effectué non pas au début du fonctionnement, c'est-à-dire à un moment où un mélange suffisamment riche doit être préparé, mais seulement lorsque le moteur est devenu suffisamment chaud. De l'air envoyé dans une enceinte de chauffage y est chauffé par un élément chauffant, par exemple un élément semi-conducteur à coefficient de température positif (élément PTC), et est conduit dans le parcours de courant principal, directement ou par l'intermédiaire d'une valve. Ce système de carburateur n'exclut pas non plus, lorsque le moteur
- 15 froid commence à tourner, de fortes émissions de gaz nocifs dues à des enrichissements excessifs rendus nécessaires à cause du carburant liquide qui se dépose sur la paroi froide du tuyau d'aspiration.

- Le but de l'invention est alors de concevoir un
- 25 système de chauffage du genre décrit en préambule qui, tout en évitant les inconvénients exposés ci-dessus, permette, dès l'allumage du moteur et également durant les phases de fonctionnement qui suivent l'allumage, une vaporisation du carburant par élévation de sa température.
- 30

- Pour atteindre ce but l'invention prévoit d'une part que l'échangeur de chaleur communique, par l'intermédiaire d'une valve pilote à commande thermique s'ouvrant à partir de températures relativement élevées,
- 35 avec une circulation d'eau de refroidissement du moteur, tandis que lorsque cette valve est fermée et que la dite circulation d'eau est interrompue cet échangeur se trouve au-dessus du niveau de l'eau de refroidissement du moteur, d'autre part que la paroi intérieure de l'échan-

geur de chaleur adjacente au parcours suivi par le courant principal du dispositif de préparation du mélange est en un matériau constituant une résistance chauffante électrique et est reliée électriquement à une

5 source de tension électrique par l'intermédiaire d'un commutateur électrique qui est commandé thermiquement en fonction de la température de l'eau de refroidissement du moteur et qui coupe le courant électrique lorsque la température de l'eau a atteint une valeur

10 déterminée relativement élevée. Ce système combiné de chauffage permet d'assurer une préparation optimale du mélange sur toute la plage de travail du moteur, notamment aussi durant les phases faisant immédiatement suite au démarrage. Etant donné que l'échangeur de cha-

15 leur se trouve au-dessus du niveau de l'eau de refroidissement du moteur, son enceinte remplie d'air constitue une bonne isolation thermique qui réduit la perte de chaleur au corps du carburateur et à l'eau de refroidissement. Grâce à cette isolation le chauffage

20 électrique peut assurer une vaporisation rapide du carburant, de sorte que dès le début il ne reste pratiquement pas de carburant liquide sur la paroi tubulaire du parcours suivi par le courant principal. Etant donné que cette paroi tubulaire ne collecte pratiquement pas

25 de carburant liquide, l'enrichissement transitoire du mélange nécessaire pour la phase d'accélération peut rester faible. Le mélange aspiré peut être appauvri déjà peu de temps après le démarrage à froid, ce qui réduit les émissions de CO et de HC.

30 Après un échauffement suffisant du moteur et donc de l'eau de refroidissement le chauffage par cette eau prend le relais du chauffage électrique. Après mise à l'arrêt du moteur encore chaud et de la circulation d'eau de refroidissement le niveau de celle-ci peut re-

35 descendre au-dessous de l'échangeur de chaleur, de sorte que l'action d'isolation thermique que cet échangeur doit exercer temporairement pour le départ à froid se trouve préparée. Il n'avait pas été possible, auparavant,

d'assurer aussi rapidement le chauffage de la paroi tubulaire, car par exemple un chauffage par les gaz d'échappement de moteurs à culasse à flux transversal ne peut se faire que difficilement, d'une part parce que la
5 chaleur de l'eau de refroidissement n'est disponible qu'après que le moteur a atteint sa température de service, d'autre part parce qu'un chauffage par résistance avec un élément PTC ou autre ne peut, à cause de la puissance absorbée, être mis en oeuvre que pendant peu
10 de temps et sans grande chaleur de dissipation.

La paroi intérieure de l'échangeur de chaleur est de préférence composée d'au moins un élément PTC annulaire. Il est en outre préférable que cet élément comporte, sur ses surfaces intérieure et extérieure, au
15 moins un revêtement annulaire de grande surface formant électrode en un matériau bon conducteur de l'électricité et de la chaleur. Comme déjà mentionné ci-dessus, un chauffage électrique PTC ne doit être mis en service que lorsque l'on a besoin d'énergie pendant un temps rela-
20 tivement court et sans grande chaleur de dissipation. Cette condition se trouve remplie dans le cas présent, car initialement, c'est-à-dire lorsque le niveau de l'eau est bas, l'échangeur de chaleur fonctionne en tant qu'écran d'isolation thermique grâce à son enceinte in-
25 termédiaire remplie d'air. La cloison intérieure de cet échangeur étant réalisée sous forme d'un cylindre creux revêtu sur ses deux parois d'un matériau PTC, tel que du titanate de baryum, l'élément chauffant ainsi constitué est simple, de grande surface et son action est
30 uniforme et essentiellement dirigée vers l'intérieur. Cet élément chauffant peut donc, à cause de la protection thermique en direction de l'extérieur et grâce à la bonne conduction thermique du revêtement constituant les électrodes, chauffer le parcours du courant princi-
35 du mélange pratiquement dès que la tension d'allumage a été appliquée, si bien que la vaporisation du carburant conduit à un appauvrissement correspondant du mélange qui, avant l'invention, était généralement trop riche

pendant cette phase de fonctionnement du moteur.

Dans une forme d'exécution pratique le commutateur électrique comporte un relais commandant le chauffage électrique et un thermocontacteur qui est branché en série avec ce relais et coupe le courant à partir de la dite température relativement élevée de l'eau, ce thermocontacteur étant de préférence relié au circuit de chauffage de l'échangeur, notamment au côté départ de l'eau de ce circuit. Grâce à cette disposition on est assuré que le chauffage électrique ne sera en tout cas coupé que lorsque la valve pilote se sera ouverte parce que l'eau de refroidissement aura atteint une température suffisante. Est ainsi exclue en toute certitude la possibilité qu'il n'y ait aucun chauffage dans les phases moyennes de fonctionnement du moteur.

La valve pilote comporte de préférence une entrée d'eau de refroidissement à raccorder au côté refoulement d'une pompe à eau de refroidissement, une sortie d'eau de refroidissement munie d'un étranglement et à raccorder au côté aspiration de la dite pompe, et une sortie d'eau de chauffage réglée par thermostat et reliée à la tubulure d'arrivée d'eau de l'échangeur de chaleur. La valve pilote est ainsi constamment parcourue par au moins une partie de l'eau de refroidissement du moteur pour, lorsque celle-ci a atteint une température suffisamment élevée, ouvrir la sortie d'eau de chauffage, de sorte qu'un débit d'eau plus ou moins grand peut être envoyé à cette sortie en fonction de la dimension de la section de l'étranglement et du circuit d'eau de chauffage.

La valve pilote comporte en outre un élément en matière dilatable balayé par l'eau et commandant un clapet qui coopère avec un siège et est soumis à l'action d'un premier ressort de compression qui tend à le maintenir appliqué sur son siège. Des conditions de fonctionnement favorables sont réalisées surtout lorsque l'élément à matière dilatable est soumis à une précontrainte, dans la direction correspondant à l'ouverture de la valve, par un deuxième ressort de compression plus

faible que le premier mentionné ci-dessus, cet élément à matière dilatable se déplaçant à mesure que la température de l'eau s'élève jusqu'à ce qu'il rencontre une butée fixe, ce déplacement se faisant en comprimant le
5 dit deuxième ressort. Dans cette disposition il est en outre avantageux que le deuxième ressort de compression soit, par l'intermédiaire d'une bague intermédiaire qui maintient libre une section d'écoulement de l'eau, en contact avec l'élément en matière dilatable. Cet élé-
10 ment balayé par l'eau de refroidissement réagit de manière très sensible à la température de cette eau. Il est, de la façon requise pour un tel élément, précontraint au moins par le premier ressort de compression dans une direction qui tend à le raccourcir et en même
15 temps à fermer la valve. Lorsque cet élément est encastré entre deux ressorts de compression et est ainsi monté en suspension élastique, l'ouverture de la valve ne pourra se faire qu'après un certain échauffement de l'eau de refroidissement, car au début le ressort le plus faible
20 se trouvera comprimé jusqu'au moment où l'élément en matière dilatable arrivera au contact de la butée et pourra alors éloigner le clapet de son siège. Ainsi, avec des moyens relativement simples, la caractéristique de température de la valve que celle-ci doit présenter pour
25 assurer le fonctionnement du chauffage est assurée.

Il est préférable que l'échangeur de chaleur soit, par l'intermédiaire de sa tubulure d'évacuation d'eau, raccordé à un réservoir compensateur installé dans le circuit d'eau de refroidissement. Ce dernier est de
30 construction classique et est par exemple relié à l'entrée du radiateur du moteur et permet ainsi de renvoyer dans le circuit d'eau de refroidissement proprement dit l'eau qui a traversé l'échangeur de chaleur.

Une préparation particulièrement favorable du mélange est assurée lorsque, suivant encore une autre caractéristique de l'invention, l'échangeur de chaleur se trouve en amont de l'organe d'étranglement principal et s'étend sur pratiquement toute la longueur de la

chambre de carburation. Grâce à cette disposition la répartition du mélange est meilleure et les conditions de fonctionnement sont plus favorables pour tous les dispositifs centraux de formation du mélange. La vaporisation devient optimale lorsque la température de la cloison atteint environ 140°C et surtout lorsque le carburant dans la chambre de carburation est dirigé sur la paroi de celle-ci, c'est-à-dire sur la cloison intérieure de l'échangeur de chaleur.

10 D'autres caractéristiques de l'invention apparaîtront dans la description d'un exemple d'exécution faite ci-après en se référant au dessin schématique annexé ; sur ce dernier la figure unique montre, de façon très simplifiée, un dispositif de formation de mélange comportant une cloison tubulaire ou chemise 2 qui entoure une chambre de carburation 3. Cette dernière est délimitée en aval par un organe d'étranglement principal en forme de volet (papillon 4), en amont par un organe d'étranglement préliminaire lui aussi en forme de volet (volet 5). A l'intérieur de la chambre de carburation 3 se trouve par exemple un pulvérisateur primaire 6 par lequel du carburant ou un mélange de carburant et d'air est introduit dans la chambre de carburation 3, par exemple en fonction de la dépression.

25 La cloison tubulaire ou chemise 2 constitue dans le champ de la chambre de carburation 3 un échangeur de chaleur 7 ayant une paroi extérieure 8 et une paroi intérieure 9 ; entre ces deux parois est disposée une enceinte annulaire d'eau de chauffage 10. La paroi intérieure annulaire 9 est en une matière à coefficient de température positif et est garnie, tant sur sa face intérieure que sur sa face extérieure, d'un revêtement de grande surface constituant une électrode 11 dont une partie seulement a été dessinée. Ces deux revêtements 11
30 constituant deux électrodes sont, par l'intermédiaire de conducteurs électriques 12, reliés à un commutateur électrique 13 sous forme d'un relais 14, ce raccordement étant effectué à deux contacts de ce relais, non représentés. La bobine magnétique, également non représentée, du

relais 14, est branchée en série à un thermocontacteur 15 qui répond à la température de l'eau de chauffage. Ce montage en série de la bobine magnétique du relais 14 et du thermocontacteur est raccordé d'une part à la
5 masse ou à un pôle négatif d'une source de tension électrique, d'autre part, par l'intermédiaire d'un contact 16 de l'allumage, au pôle positif de cette source. Lorsque le relais 14 est fermé, ces deux pôles sont, par l'intermédiaire des contacts du relais ainsi que
10 des conducteurs 12, reliés aux électrodes constituées par les revêtements 11. Lorsque, à la mise en route à froid du moteur à combustion interne, le relais 14 tombe, l'alimentation en tension électrique des électrodes 11 ne peut le relever que lorsque le thermocontacteur 15
15 s'ouvre dès que la température de l'eau a atteint un niveau suffisant.

L'échangeur de chaleur 7 est, par l'intermédiaire d'une tubulure d'amenée d'eau 17 située à la partie basse de l'enceinte d'eau de chauffage 10, et par l'intermédiaire d'une conduite d'amenée d'eau 18 raccordée à cette
20 tubulure, relié à une valve pilote 21 à commande thermostatique. En outre, l'enceinte d'eau de chauffage 10 est, à sa partie supérieure et par l'intermédiaire d'une tubulure 19 reliée à une conduite de départ d'eau 20,
25 raccordée à un réservoir compensateur 33. Dans cet exemple le thermocontacteur 15 est affecté à la conduite de départ d'eau 20 du circuit de chauffage dérivé du circuit d'eau de refroidissement du moteur. On est ainsi assuré que le chauffage électrique de l'échangeur de
30 chaleur 7 ne sera interrompu que lorsque l'eau de refroidissement du moteur, suffisamment réchauffée, passera effectivement aussi dans le circuit de chauffage.

La valve pilote 21 comporte a) une entrée d'eau de refroidissement 22 à raccorder au côté refoulement d'une
35 pompe à eau de refroidissement (non représentée) du moteur, b) une sortie d'eau de refroidissement 23 à raccorder au côté aspiration de la dite pompe, cette sortie comportant un étranglement 24, et c) une sortie de chauffage 25 qui est commandée thermostatiquement, est reliée

à la conduite 18 d'amenée d'eau de chauffage et est, lorsque la température de l'eau de refroidissement s'élève, reliée dans une mesure croissante à l'entrée d'eau de refroidissement 22 de la valve pilote 21. A
5 l'état froid la sortie de chauffage 25 ne reçoit pas du tout d'eau de refroidissement.

La valve pilote 21 renferme un élément en matière dilatable 26 qui commande un clapet 27 dont la dis-
tance qui le sépare de cet élément 26 varie en fonction
10 de la température de l'eau de refroidissement qui ba-
laye ce corps. Le clapet 27 coopère avec un siège 28 et
est sous contrainte de fermeture par un premier ressort
de compression 29. Un deuxième ressort de compression
30, plus faible que le premier, repousse constamment
15 dans le sens de l'ouverture l'élément en matière dila-
table 26, par l'intermédiaire d'une bague intercalaire
32 qui, à toutes les phases de fonctionnement de la val-
ve 21, maintient ouverte une section d'écoulement entre
l'entrée 22 et la sortie 23 d'eau de refroidissement.

20 A l'état froid, qui est celui représenté au dessin, le clapet 27 est maintenu par le premier ressort 29 contre le siège 28, et l'élément dilatable 26 peut, à mesure que s'échauffe l'eau de refroidissement du moteur, se déplacer vers la droite en comprimant le deuxième
25 ressort 30, jusqu'à ce que la bague intercalaire 32 ren-
contre une butée 31 solidaire du carter du corps de valve. Si la température de l'eau de refroidissement du moteur continue de s'élever, l'élément en matière dilatable 26 alors fixé en position éloigne son clapet 27 du siège
30 28 en comprimant le premier ressort 29. De ce fait, et si la pompe d'eau de refroidissement tourne, un débit d'eau accru peut traverser l'échangeur de chaleur 7, la quantité d'eau envoyée dans cet échangeur pouvant être
déterminée par la dimension donnée à l'étranglement 36
35 dans la tubulure 19. Lorsque le thermocontacteur 15 détecte une température suffisante de l'eau dans le cir-
cuit de chauffage, il coupe le chauffage électrique puisque l'énergie calorifique apportée par l'eau dans
l'échangeur est maintenant suffisante. L'eau qui par-

court le circuit de chauffage parvient finalement dans le réservoir compensateur 33 d'où elle peut être renvoyée, par l'intermédiaire de la tubulure 35 de ce réservoir, dans le circuit normal d'eau de refroidissement du moteur.

Lorsque l'on arrête le moteur encore chaud, la valve pilote 21 est tout d'abord ouverte. L'arrêt du circuit d'eau de refroidissement, c'est-à-dire de la pompe à eau, fait que le circuit de chauffage de l'échangeur de chaleur 7 se vide et qu'il s'établit, dans le réservoir compensateur 33 et dans la conduite d'amenée d'eau 18, le même niveau d'eau de refroidissement. Cet équilibrage des niveaux subsiste lorsque, le moteur se refroidissant, la valve pilote 21 se ferme peu à peu.

Lorsque, par contre, on arrête à nouveau le moteur encore froid, aucune ouverture de la valve pilote 21 ne s'est encore produite, de sorte que dans ce cas aussi les mêmes conditions d'équilibrage des niveaux s'établissent en ce qui concerne l'eau de refroidissement.

Cela signifie que l'échangeur de chaleur 7 peut, à l'état froid, exercer en tout cas son action d'isolation thermique par l'enceinte 10 remplie d'air. Ce n'est que lorsque le circuit de chauffage sera parcouru par de l'eau suffisamment chaude que la dite enceinte passera de sa fonction d'isolation thermique à celle d'échange thermique.

Le chauffage selon l'invention est approprié à tous les dispositifs de formation centraux du mélange, tels que par exemple les carburateurs à venturi, les carburateurs à pression constante et aussi les systèmes d'injection centraux. Ce chauffage est prêt à assurer, au démarrage à froid, un chauffage à coefficient de température positif (chauffage PTC) très rapide, efficace et ne comportant que de faibles pertes calorifiques, car d'une part l'échangeur de chaleur est rempli d'air qui constitue un isolant et, d'autre part, le thermocontacteur 15 est fermé étant donné la basse température. Ainsi peut avoir lieu, déjà immédiatement après l'allumage, une vaporisation efficace du carburant sur

la paroi de la chambre de carburation. Ceci permet d'appauvrir le mélange, c'est-à-dire de moins consommer du carburant, et de réduire l'émission de gaz nocifs, et cela déjà peu de temps après l'allumage.

- 5 Lorsqu'au début de la marche du moteur l'eau de refroidissement n'est pas encore suffisamment chaude, le reflux thermique est aussitôt interrompu par vidange de l'échangeur de chaleur, ce qui fait qu'un chauffage électrique PTC assurant la préparation optimale du
- 10 mélange peut être assuré.

Le passage au chauffage par l'eau et le retour au chauffage électrique s'effectuent entièrement automatiquement.

REVENDEICATIONS

1. Système de chauffage pour un dispositif de formation du mélange d'air et de carburant destiné à alimenter un moteur à combustion interne, ce système

5 comportant une cloison tubulaire délimitant un parcours de courant principal pour le mélange et un organe d'étranglement principal en aval d'un système d'amenée de carburant ainsi qu'un système doseur de carburant dans la partie amont d'une chambre de carburation qui

10 est située dans le champ de la dite cloison tubulaire et qui, sur une partie de sa longueur, est conçue en tant que double cloison formant un échangeur de chaleur qui délimite une enceinte annulaire d'eau de chauffage dont les deux extrémités comportent respectivement

15 une tubulure d'arrivée d'eau et une tubulure de départ d'eau, ce système de chauffage étant remarquable d'une part en ce que l'échangeur de chaleur (7) communique, par l'intermédiaire d'une valve pilote à commande thermique (21) s'ouvrant à partir de températures relativement

20 vement élevées, avec une circulation d'eau refroidissement du moteur, tandis que lorsque cette valve (21) est fermée et que la dite circulation d'eau est interrompue cet échangeur (7) se trouve au-dessus du niveau (34) de l'eau de refroidissement du moteur, d'autre part en

25 ce que la paroi intérieure (9) de l'échangeur de chaleur (7) adjacente au parcours suivi par le courant principal du dispositif (1) de préparation du mélange est en un matériau constituant une résistance chauffante électrique et est reliée électriquement à une source de

30 tension électrique par l'intermédiaire d'un commutateur électrique (13) qui est commandé thermiquement en fonction de la température de l'eau de refroidissement du moteur et qui coupe le courant électrique lorsque la température de l'eau a atteint une valeur déterminée

35 relativement élevée.

2. Système de chauffage selon la revendication 1, remarquable en ce que la paroi intérieure (9) de l'échangeur de chaleur (7) est composée d'au moins un élément annulaire à coefficient de température positif (élément PTC).

3. Système de chauffage selon la revendication 2, remarquable en ce que l'élément PTC comporte, sur ses surfaces intérieure et extérieure, au moins un revêtement annulaire de grande surface formant électrode (11) en
5 un matériau bon conducteur de l'électricité et de la chaleur.

4. Système de chauffage selon l'une quelconque des revendications précédentes, remarquable en ce que le commutateur électrique (13) comporte un relais (14)
10 commandant le chauffage électrique et un thermocontacteur (15) qui est branché en série avec ce relais (14) et coupe le courant à partir de la dite température relativement élevée de l'eau.

5. Système de chauffage selon la revendication 4, remarquable en ce que le thermocontacteur (15) est re-
15 lié au circuit de chauffage de l'échangeur de chaleur (7) dérivé du circuit normal d'eau de refroidissement du moteur.

6. Système de chauffage selon la revendication 5, remarquable en ce que le thermocontacteur (15) est rac-
20 cordé au côté départ de l'eau de l'échangeur de chaleur.

7. Système de chauffage selon l'une quelconque des revendications précédentes, remarquable en ce que la valve pilote (21) comporte une entrée (22) d'eau de re-
25 froidissement à raccorder au côté refoulement d'une pompe à eau de refroidissement, une sortie (23) d'eau de refroidissement munie d'un étranglement (24) et à rac-
corder au côté aspiration de la dite pompe, et une sor-
tie (25) d'eau de chauffage réglée par thermostat et re-
30 liée à la tubulure (17) d'arrivée d'eau de l'échangeur de chaleur (7).

8. Système de chauffage selon la revendication 7, remarquable en ce que la valve pilote (21) comporte un élément en matière dilatable (26) balayé par l'eau et
35 commandant un clapet (27) qui coopère avec un siège (28) et est soumis à l'action d'un premier ressort de compression (29) qui tend à le maintenir appliqué sur son siège.

9. Système de chauffage selon la revendication 8, remarquable en ce que l'élément en matière dilatable (26) est soumis à une précontrainte, dans la direction correspondant à l'ouverture de la valve, par un deuxième
5 ressort de compression (30) plus faible que le premier, cet élément à matière dilatable se déplaçant à mesure que la température de l'eau s'élève jusqu'à ce qu'il rencontre une butée fixe (32), ce déplacement se faisant en comprimant le dit deuxième ressort (30).
- 10 10. Système de chauffage selon la revendication 9, remarquable en ce que le deuxième ressort de compression (30) est, par l'intermédiaire d'une bague intermédiaire (32) qui maintient libre une section d'écoulement de l'eau, en contact avec l'élément en matière
15 dilatable (26).
11. Système de chauffage selon l'une quelconque des revendications précédentes, remarquable en ce que l'échangeur de chaleur (7) est, par l'intermédiaire de sa tubulure d'évacuation d'eau (19) raccordé à un réservoir compensateur installé dans le circuit d'eau de
20 refroidissement (33).
12. Système de chauffage selon l'une quelconque des revendications précédentes, remarquable en ce que l'échangeur de chaleur (7) se trouve en amont de l'organe d'étranglement principal (4) et s'étend sur pratiquement toute la longueur de la chambre de carburation
25 (3).

