



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **94402379.5**

(51) Int. Cl.⁶ : **F02M 37/08, F02D 41/30**

(22) Date de dépôt : **21.10.94**

(30) Priorité : **29.10.93 FR 9312924**

(43) Date de publication de la demande :
03.05.95 Bulletin 95/18

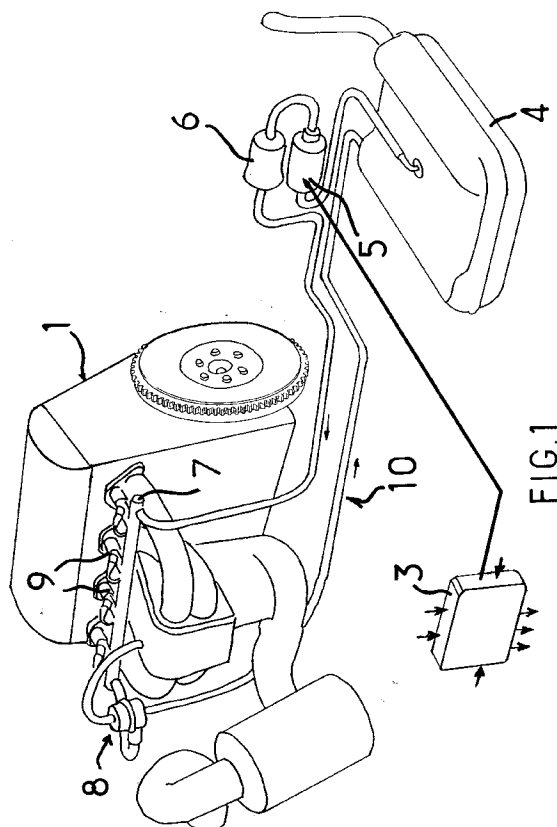
(84) Etats contractants désignés :
BE DE ES GB IT

(71) Demandeur : **REGIE NATIONALE DES USINES
RENAULT S.A.**
34, Quai du Point du Jour
F-92109 Boulogne Billancourt (FR)

(72) Inventeur : **Cogneville, Francis**
4, Résidence Louis Babin
F-91180 St-Germain-les-Arpajon (FR)
Inventeur : **Saint-Leger, Gérard**
5, Allée Rembrandt
F-94800 Villejuif (FR)
Inventeur : **Vaillard, Pierre**
5, Chemin de Paradis
F-91430 Igny (FR)

(54) **Procédé de commande d'une pompe à carburant de moteur à combustion interne.**

(57) Procédé de commande d'une pompe à carburant (5) équipant le circuit de carburant (10) d'un moteur à combustion interne (1) de véhicule automobile, la pompe à carburant (5) étant du type à entraînement électrique et étant pilotée par le système de contrôle moteur (3), consistant à actionner la pompe à carburant (5) de façon anticipée lors de la mise sous tension du système électronique de contrôle moteur (3) pendant une période de temporisation prédéterminée, caractérisé en ce que la durée de la période de temporisation est ajustée en fonction de critères prédéterminés.



La présente invention concerne un procédé de commande pour l'entraînement de la pompe à carburant d'un moteur à combustion interne équipant notamment un véhicule automobile. La présente invention concerne plus particulièrement un procédé de commande destiné à favoriser la mise sous pression du circuit de carburant du moteur avant le démarrage de ce dernier.

Le circuit d'alimentation d'un moteur à combustion interne comprend classiquement un circuit d'amenée du carburant sous pression depuis un réservoir de stockage jusqu'aux électro-injecteurs commandés par un système électronique de contrôle moteur qui détermine la quantité de carburant à injecter suivant les conditions de fonctionnement du moteur. Traditionnellement les injecteurs sont alimentés en carburant sous une pression constante, la quantité de carburant injectée étant alors déterminée par la durée d'ouverture des injecteurs ou temps d'injection.

Le circuit de carburant est donc équipé d'une pompe électrique qui refoule le carburant à une pression donnée quelque soit le régime de fonctionnement du moteur. La mise en oeuvre de cette pompe est directement commandée par le système électronique de contrôle moteur qui détermine la plage de fonctionnement de la pompe de façon à éviter tout risque de fuite accidentelle du carburant. Ainsi la pompe n'est actionnée qu'après l'entraînement du démarreur et elle est arrêtée sitôt l'arrêt du moteur.

Pour faciliter le démarrage du moteur, on autorise toutefois l'actionnement anticipé de la pompe à carburant pendant une durée prédéterminée, encore appelée temporisation, dès que le contact a été mis c'est-à-dire dès que le système de contrôle moteur est sous tension. Ainsi le circuit de carburant est déjà sous pression lorsque le démarreur est actionné, ce qui permet d'injecter immédiatement les quantités de carburant voulues.

Cette temporisation est traditionnellement constante pour un moteur donné et est relativement brève de l'ordre de quelques secondes, pour des questions de sécurité. Or il s'avère qu'une telle temporisation est insuffisante pour assurer la mise sous pression du circuit de carburant dans certaines circonstances et notamment lorsque le circuit de carburant est vide, ce qui est le cas au sortir des chaînes de fabrication.

Il en résulte donc dans ces circonstances particulières, un actionnement relativement long du démarreur pour laisser le temps à la pression de carburant de monter et permettre ainsi d'opérer l'injection de quantités suffisantes de carburant. Cet actionnement plus ou moins prolongé du démarreur peut se révéler dommageable pour la durée de vie de la batterie électrique et du démarreur du véhicule qui sont alors très fortement sollicités.

L'objet de la présente invention est donc de supprimer cet inconvénient de l'art antérieur en propo-

sant un procédé de commande de la pompe à carburant d'un moteur à combustion interne selon lequel la durée de temporisation est adaptée en prévision des besoins du moteur.

Le procédé selon l'invention, est plus particulièrement destiné à commander une pompe à carburant équipant le circuit de carburant d'un moteur à combustion interne de véhicule automobile, la pompe à carburant étant du type à entraînement électrique et étant pilotée par le système de contrôle moteur. ce procédé de commande consiste à actionner la pompe à carburant de façon anticipée lors de la mise sous tension du système électronique de contrôle moteur pendant une période de temporisation prédéterminée.

Selon l'invention, le procédé de commande de la pompe à carburant est caractérisé en ce que la durée de la période de temporisation est ajustée en fonction de critères prédéterminés.

Selon une autre caractéristique du procédé de commande d'une pompe à carburant conformément à l'invention, la période de temporisation est ajustée suivant des critères de fonctionnement prédéterminés du moteur.

Selon une autre caractéristique du procédé de commande d'une pompe à carburant conformément à l'invention, la période de temporisation n'est ajustée que sous réserve d'un protocole d'autorisation déclenché par un opérateur.

Selon une autre caractéristique du procédé de commande d'une pompe à carburant conformément à l'invention, la période de temporisation est ajustée en fonction de la pression du carburant régnant dans le circuit de carburant.

Selon une autre caractéristique du procédé de commande d'une pompe à carburant conformément à l'invention, la période de temporisation ne peut prendre que deux valeurs, une première valeur utilisée normalement à chaque mise sous tension du système électronique de contrôle moteur, et une seconde valeur utilisée seulement lors de circonstances prédéterminées, la première période de temporisation étant alors sensiblement plus courte que la seconde période de temporisation.

Selon une autre caractéristique du procédé de commande d'une pompe à carburant conformément à l'invention, la seconde période de temporisation ou temporisation longue est plus particulièrement destinée à être utilisée lorsque le conduit de carburant est vide.

Selon une autre caractéristique du procédé de commande d'une pompe à carburant conformément à l'invention, la temporisation longue est plus particulièrement destinée à être utilisée avant que le moteur n'effectue son premier démarrage.

Selon une autre caractéristique du procédé de commande d'une pompe à carburant conformément à l'invention, la temporisation longue est utilisée

après que le système de contrôle moteur ait détecté l'envoi par un opérateur d'un signal prédéterminé et à la condition que le moteur n'est jamais fonctionné auparavant.

Selon une autre caractéristique du procédé de commande d'une pompe à carburant conformément à l'invention, le signal prédéterminé est défini par la position pied à fond de la pédale d'accélérateur.

Selon une autre caractéristique du procédé de commande d'une pompe à carburant conformément à l'invention, le moteur est considéré comme ayant fonctionné lorsqu'il a atteint une vitesse de rotation prédéterminée.

On comprendra mieux les buts, aspects et avantages de la présente invention, d'après la description donnée ci-après d'un mode de réalisation de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif, en se référant au dessin annexé, dans lequel :

la figure 1 est une vue schématique du circuit de carburant d'un moteur à combustion interne ;

la figure 2 est un schéma électrique partiel de la commande de la pompe à carburant par le système de contrôle moteur ;

la figure 3 est un schéma fonctionnel précisant les différentes étapes du procédé selon l'invention.

Seuls les éléments nécessaires à la compréhension de l'invention ont été représentés. Pour faciliter la lecture des dessins, les mêmes éléments portent les mêmes références d'une figure à l'autre.

Le système d'injection de carburant pour un moteur à combustion interne représenté à la figure 1 comprend classiquement un circuit 10 d'amenée du carburant sous pression depuis le réservoir de carburant 4 jusqu'aux électro-injecteurs 9. Les électro-injecteurs 9 sont pilotés par un système électronique de contrôle moteur 3 qui détermine le temps d'ouverture des différents injecteurs et donc la quantité de carburant injectée.

Le circuit d'amenée du carburant 10 comprend une pompe refoulante 5 entraînée électriquement. A l'intérieur de la pompe 5, une soupape de sécurité évite les surpressions et à la sortie, un clapet anti-retour évite le désamorçage du circuit à l'arrêt du moteur. La pompe 5 envoie le carburant à travers un filtre 6, puis dans la rampe d'injection 7 qui communique avec les différents injecteurs. La pression différentielle d'injection, entre le circuit d'amenée du carburant et le collecteur d'admission, est maintenue constante, quel que soit le débit des injecteurs 9, par le régulateur de pression 8 qui surveille le débit de retour au réservoir 4, du carburant en excès.

Le système de contrôle du moteur 3 comprend classiquement un calculateur comportant une unité centrale ou CPU, une mémoire vive ou RAM, une mémoire morte ou ROM, des convertisseurs analogiques-numériques et différentes interfaces d'entrées et de sorties.

Le système de contrôle moteur 3 reçoit différents signaux d'entrée caractéristiques du fonctionnement du moteur : charge, régime, température d'eau, pression collecteur, etc... Il effectue des opérations et génère à son tour des signaux de sortie à destination des organes contrôlés directement et notamment des injecteurs de carburant 9 et de la pompe à carburant 5.

Pour activer la pompe à carburant le système de contrôle moteur 3 comporte donc, conformément à la figure 2, une sortie 22 comportant un interrupteur piloté tel qu'un transistor 23, commandant la mise sous tension d'un relais 24 connecté à la borne + de la batterie du véhicule grâce à une ligne de liaison 25 coopérant avec un contacteur non figuré actionné par la clef de contact du véhicule (+APC), pour éviter toute mise en route intempestive de la pompe à carburant.

Le déclenchement du relais 24 opère alors la fermeture de la ligne 28 reliant directement la batterie (VBD) à la pompe à carburant 3 et donc l'entraînement de cette dernière.

Classiquement, le système de contrôle moteur 3 commande l'actionnement de la pompe à carburant 5 de façon anticipée pendant une période dite de temporisation, dès que le contact est mis. La mise du contact est déterminée soit directement par la reconnaissance de la transition clé "off" - clé "on" ou encore directement par la mise sous tension du système de contrôle moteur 3. Le procédé de commande de la pompe à carburant selon l'invention consiste donc à ajuster cette temporisation selon certains critères prédéterminés.

La figure 3 présente ainsi schématiquement un algorithme destiné à adapter la temporisation lors du tout premier démarrage du moteur alors que le véhicule qu'il équipe quitte la chaîne de montage.

Pour ce faire, le système de contrôle moteur dispose de deux valeurs de temporisation prédéterminées : une valeur TI d'environ 30 s uniquement destinée au premier démarrage de façon à permettre la mise en pression du circuit de carburant initialement vide et une valeur Tc d'environ 1 s pour les démarrages suivants.

Le choix de la valeur de temporisation longue TI par le système de contrôle moteur 3 est alors déterminé par la combinaison de deux critères distincts : l'absence de tout fonctionnement antérieur du moteur et la reconnaissance d'un signal particulier provoqué volontairement par un opérateur et qui est reconnu par le système de contrôle moteur lors de sa mise sous contact, par exemple la pédale d'accélérateur en position pied à fond. Ce signal est repéré soit directement à partir d'un potentiomètre lié à la pédale d'accélération, soit indirectement à partir de la position pleine charge du papillon des gaz.

La combinaison des deux critères permet d'utiliser la temporisation longue TI avec le maximum de sécurité. La temporisation TI n'est déclenchée que

par une manipulation particulière définissant un protocole d'autorisation, ce qui supprime les risques de déclenchement inopiné qui pourrait conduire à une rotation longue et à sec de la pompe à carburant. Par ailleurs, l'utilisateur ultérieur du véhicule ne peut pas recréer les conditions de lancement de la temporisation longue.

Pour ce faire, le procédé consiste d'abord à venir lire le contenu d'une case mémoire spécifique FLAGDEM du calculateur 3 (mémoire non volatile EEPROM) qui caractérise le fait que le moteur ait déjà fonctionné ou non. Cette case mémoire initialement à "0", est mise à "1" dès que le moteur a fonctionné. Pour déterminer que le moteur a fonctionné, on peut prendre par exemple comme critère, le fait que celui-ci ait tourné au-dessus d'un régime de rotation donné (1000tr/mm), on affecte le code "1" à cette case. La stratégie de reconnaissance du fonctionnement moteur et de mise à jour du contenu du registre FLAGDEM est classique et n'a pas été figurée.

La lecture du contenu du registre FLAGDEM détermine alors la valeur de temporisation. Si le contenu est "1", on utilise alors systématiquement la temporisation courte Tc. Le transistor 23 est donc fermé pendant une durée égale à Tc.

Si le contenu est "0", le système de contrôle moteur se met alors en attente du protocole d'autorisation, il attend donc pendant une période de temps donnée la réception d'un signal prédéterminé, par exemple le positionnement pied à fond de la pédale d'accélération. On observe donc l'information position du papillon des gaz PA fournie au calculateur 3 par un capteur spécifique et qui est utilisée par ailleurs pour le calcul du temps d'injection, de façon à repérer la position pleine charge, PAPF, correspondant à la position pied à fond de la pédale d'accélérateur. Soit le signal est repéré et alors on utilise la temporisation longue TI, soit le signal n'est pas repéré et on utilise alors la temporisation Tc.

Un certain nombre de sécurités, non détaillées sur l'organigramme de la figure 3 accompagnent la mise en oeuvre du procédé. Ainsi la temporisation longue TI est immédiatement stoppée par la coupure du contact, ce qui assure la sécurité du système en cas de défaillance du circuit de carburant : fuite de carburant. Par ailleurs, en cas de défaut mémoire ou de défaillance du capteur papillon, on utilise systématiquement la temporisation courte Tc.

Le procédé selon l'invention permet donc de façon simple, par simple modification du programme de commande du calculateur 3 et sans qu'aucun appareil spécifique soit nécessaire, d'utiliser une temporisation TI adaptée au premier démarrage, ce qui permet de diminuer le temps de la première mise en route et donc d'éviter l'échauffement du démarreur et l'usure de la batterie. Une fois le véhicule démarré, la temporisation reprend la valeur Tc ce qui assure un fonctionnement particulièrement sûr du moteur.

Il est possible de prévoir la remise à "0" du registre FLAGDEM lors d'une intervention après-vente affectant le circuit de carburant (changement du réservoir, etc.) pour permettre à nouveau une temporisation longue TI.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et illustré qui n'a été donné qu'à titre d'exemple.

Au contraire, l'invention comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont effectuées suivant son esprit.

Ainsi, si on peut envisager d'adapter la valeur de la temporisation pour répondre à telle ou telle circonstance particulière de fonctionnement du véhicule, on peut également envisager d'adapter la valeur de la temporisation lors de chaque mise en route, par exemple à partir de l'information pression du carburant dans le circuit de carburant délivré par un capteur de pression disposé sur la rampe d'injection 7, la temporisation étant alors prolongée, sous réserve d'une durée maximum de sécurité, jusqu'à ce que la pression régnant dans le circuit d'admission atteigne la pression prédéterminée de fonctionnement des électro-injecteurs 9.

Revendications

[1] Procédé de commande d'une pompe à carburant (5) équipant le circuit de carburant (10) d'un moteur à combustion interne (1) de véhicule automobile, la pompe à carburant (5) étant du type à entraînement électrique et étant pilotée par le système de contrôle moteur (3), consistant à actionner la pompe à carburant (5) de façon anticipée lors de la mise sous tension du système électronique de contrôle moteur (3) pendant une période de temporisation prédéterminée (T), caractérisé en ce que la durée de la période de temporisation est ajustée en fonction de critères prédéterminés (PAPF).

[2] Procédé de commande d'une pompe à carburant (5) selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite période de temporisation (T) est ajustée suivant des critères de fonctionnement prédéterminés du moteur (1).

[3] Procédé de commande d'une pompe à carburant (5) selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite période de temporisation (T) n'est ajustée que sous réserve d'un protocole d'autorisation (PAPF) déclenché par un opérateur.

[4] Procédé de commande d'une pompe à carburant (5) selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite période de temporisation (T) est ajustée en fonction de la pression du carburant régnant dans le circuit de carburant.

[5] Procédé de commande d'une pompe à carburant (5) selon l'une quelconque des revendications 1

à 3, caractérisé en ce que la période de temporisation (T) peut prendre deux valeurs, une première valeur (Tc) utilisée normalement à chaque mise sous tension du système électronique de contrôle moteur (3), et une seconde valeur (Tl) utilisée seulement lors de circonstances prédéterminées, la première période de temporisation (Tc) étant sensiblement plus courte que la seconde période de temporisation (Tl).

[6] Procédé de commande d'une pompe à carburant (5) selon la revendication 5, caractérisé en ce que la seconde période de temporisation (Tl) est plus particulièrement destinée à être utilisée lorsque le conduit de carburant (10) est vide.

[7] Procédé de commande d'une pompe à carburant (5) selon la revendication 6, caractérisé en ce que la seconde période de temporisation (Tl) est plus particulièrement destinée à être utilisée avant que le moteur (1) n'effectue son premier démarrage.

[8] Procédé de commande d'une pompe à carburant (5) selon la revendication 7, caractérisé en ce que ladite seconde période de temporisation (Tl) est utilisée après que le système de contrôle moteur (3) ait détecté l'envoi par un opérateur d'un signal prédéterminé (PAPF) et à la condition que le moteur (1) n'est jamais fonctionné auparavant.

[9] Procédé de commande d'une pompe à carburant (5) selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit signal prédéterminé est défini par la position pied à fond de la pédale d'accélérateur.

[10] Procédé de commande d'une pompe à carburant (5) selon l'une quelconque des revendications 8 à 9, caractérisé en ce que le moteur est considéré comme ayant fonctionné lorsqu'il a atteint une vitesse de rotation prédéterminée.

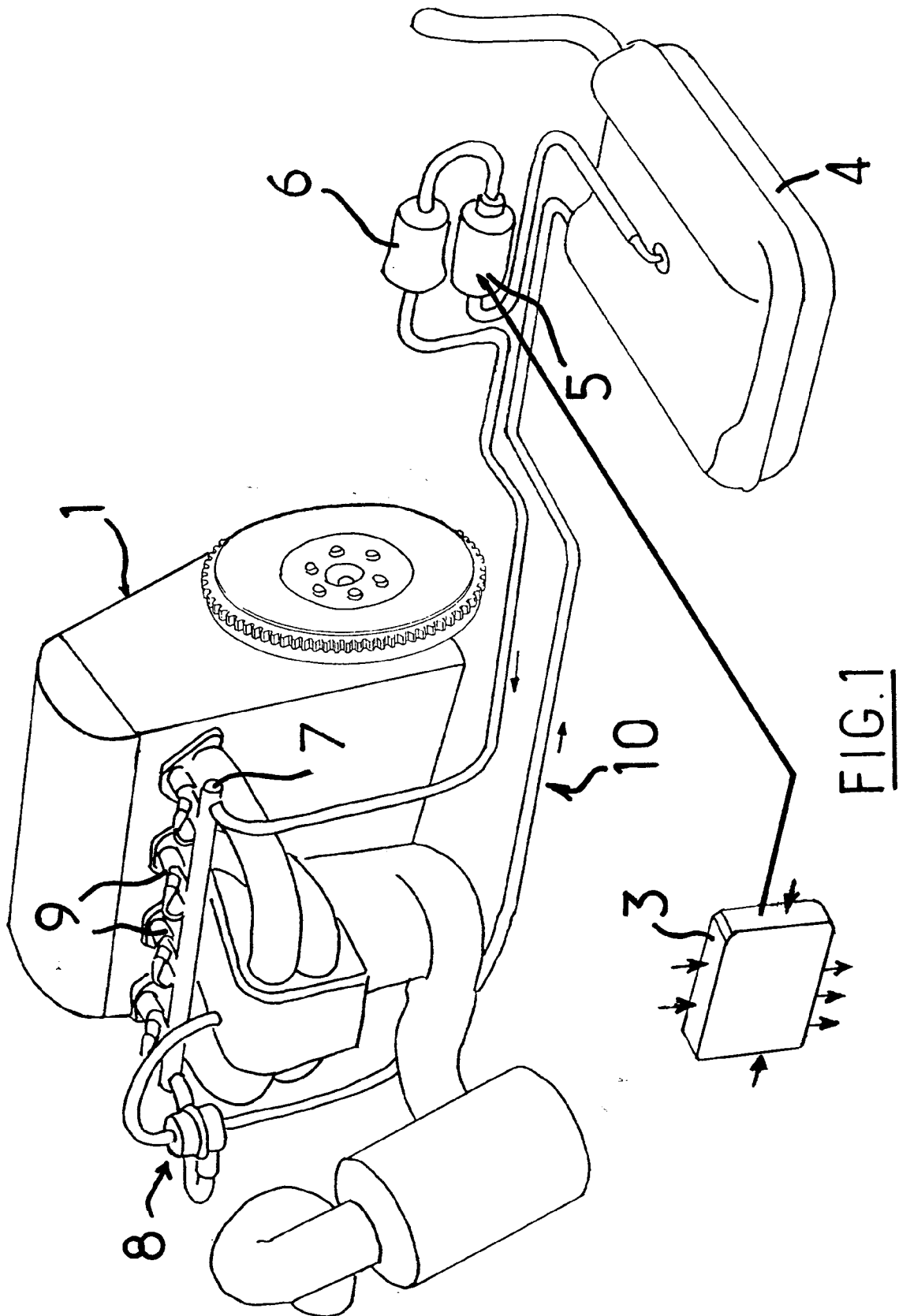
35

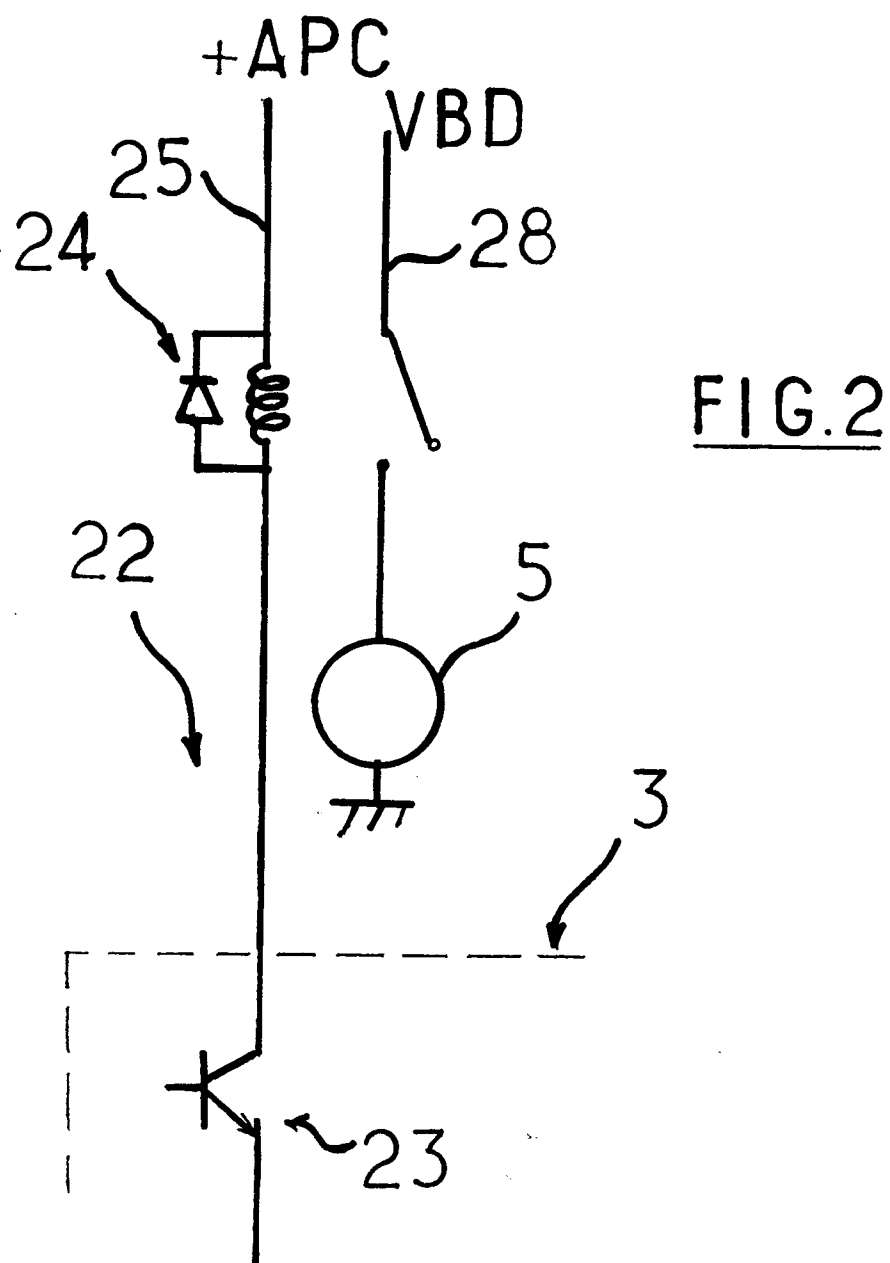
40

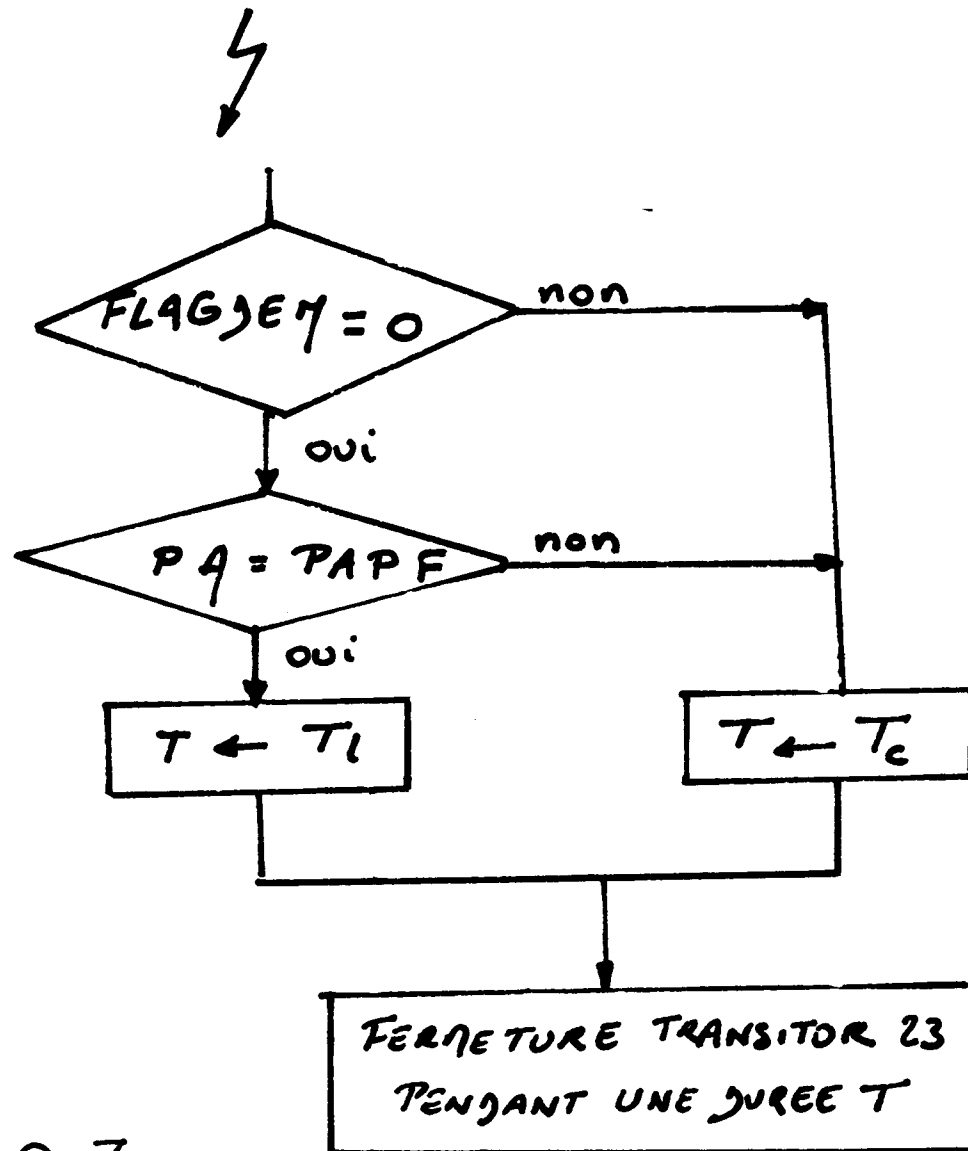
45

50

55





FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 40 2379

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	US-A-5 175 663 (JIDOSHA KIKI CO) * colonne 2, ligne 16 - ligne 35 * * colonne 3, ligne 1 - colonne 4, ligne 37; figures *	1	F02M37/08 F02D41/30
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 50 (M-281) 7 Mars 1984 & JP-A-58 204 957 (TOYOTA JIDOSHA KOGYO KK) 29 Novembre 1983 * abrégé *	1	
A	--- FR-A-2 119 239 (SOPROMI) * page 1, ligne 1-15 * * revendications; figures *	1	
A	--- WO-A-91 18196 (ROBERT BOSCH GMBH) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) F02M F02D
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 24 Janvier 1995	Examineur Klinger, T
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)