



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
14.02.2001 Bulletin 2001/07

(51) Int Cl.⁷: **F02N 11/04**

(21) Numéro de dépôt: **00402263.8**

(22) Date de dépôt: **10.08.2000**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
 Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(71) Demandeur: **Renault**
92100 Boulogne Billancourt (FR)

(72) Inventeurs:

- **Guyot, Dominique**
78150 Le Chesnay (FR)
- **Von Wissel, Dirk**
92200 Neuilly sur Seine (FR)

(30) Priorité: 13.08.1999 FR 9910471

(54) **Procédé de démarrage d'un moteur à combustion interne à allumage commandé**

(57) Pour son lancement, le moteur à combustion interne est couplé à une machine électrique (10) et alimenté en air par l'intermédiaire d'un collecteur d'admission (2) muni d'un organe (4) de réglage de débit d'air motorisé.

Selon l'invention, à la suite d'un ordre de démarrage, on commande la machine électrique (10) pour qu'elle délivre sa puissance totale disponible, l'organe (4) de réglage de débit et l'avance à l'allumage (6) étant à des

positions minimales.

Pendant la rotation de la machine électrique, on compare le régime à un seuil de régime et la pression dans le collecteur d'admission (2) à un seuil de pression.

Du carburant est injecté dès que les conditions conjuguées suivantes sont satisfaites: le seuil de régime est franchi vers le haut et le seuil de pression est franchi vers le bas. Puis, on coupe la machine électrique (10) .

Ensuite, on règle les paramètres de fonctionnement du moteur pour établir son régime de ralenti.

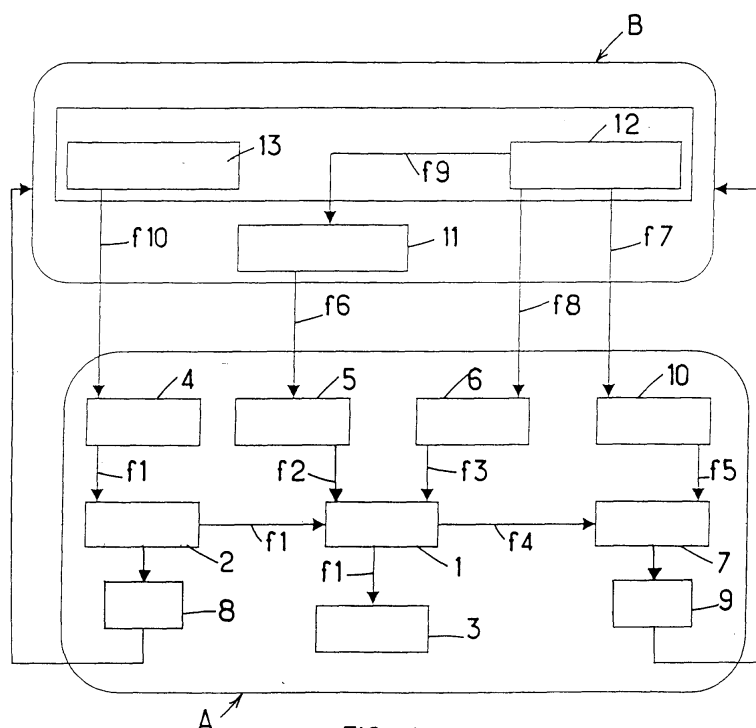


FIG.: 1

Description

[0001] La présente invention est relative à un procédé de démarrage automatique d'un moteur à combustion interne à allumage commandé pour véhicule automobile.

[0002] De façon classique, un véhicule propulsé par un moteur à combustion interne (également appelé ci-après brièvement "moteur thermique") est équipé de deux machines électriques, l'une assurant le démarrage (démarreur) et l'autre l'alimentation du réseau de bord du véhicule (alternateur).

[0003] Plus récemment sont apparues des configurations qui consistent à n'utiliser plus qu'une seule machine électrique faisant office à la fois de démarreur et de générateur d'énergie électrique et dont la puissance est nettement plus grande que celle des machines électriques utilisées classiquement.

[0004] Par ailleurs, quelle que soit la configuration adoptée pour fournir l'énergie de démarrage, on a mis au point des processus de démarrage automatique visant à réduire la consommation de carburant et les émissions nocives par coupure automatique du moteur thermique à chaque arrêt du véhicule. Une procédure de démarrage automatique peut alors intervenir dès qu'une commande de marche du véhicule intervient de la part du conducteur. Pour être performant, une telle procédure automatique de démarrage doit, par sa rapidité d'action, assurer non seulement l'agrément de conduite, mais également l'optimisation de la consommation et de la réduction des émissions polluantes.

[0005] Par le document US 5 818 116, on connaît un procédé de commande de démarrage automatique d'un moteur thermique dont le vilebrequin est couplé à deux machines électriques fonctionnant toutes deux à la fois comme moteur et comme générateur. Le processus de démarrage consiste à amener le moteur thermique à son régime de ralenti en commandant un paramètre de réglage de ce moteur (plus spécifiquement la masse d'air admise). Le couple que ce dernier doit fournir est également ajusté.

[0006] Plus précisément, dans le document antérieur précité, le couple de démarrage est déterminé en calculant un couple de consigne, puis par un jeu complexe de calculs et d'ajustements (faisant intervenir les deux machines électriques et un train d'engrenages planétaires), on augmente progressivement le couple du moteur thermique jusqu'à l'obtention du couple de consigne calculé et on réduit simultanément le couple fourni par les deux machines électriques.

[0007] Ce processus automatique de démarrage nécessite ainsi une commande en couple et en vitesse des machines électriques, ce qui le rend très complexe.

[0008] La présente invention a pour but de proposer un procédé de démarrage automatique nettement plus simple que le procédé décrit dans l'art antérieur, en faisant intervenir une seule machine électrique, soit commutable en démarreur ou en alternateur, soit utilisée en

démarreur seulement, ce dernier cas correspondant à la configuration classique où un alternateur est prévu à côté du démarreur pour la production de l'énergie électrique. L'invention vise également à fournir un tel procédé qui assure de façon optimale une réduction de la consommation et de l'émission des gaz nocifs pendant le démarrage du moteur thermique.

[0009] L'invention a donc pour objet un procédé de démarrage automatique d'un moteur à combustion interne à allumage commandé pour véhicule automobile qui, pour son lancement, peut être couplé à une machine électrique d'entraînement et qui est alimenté en air par l'intermédiaire d'un collecteur d'admission muni d'un organe de réglage de débit d'air motorisé, ce procédé étant caractérisé en ce qu'il consiste:

- à la suite d'un ordre de démarrage, à commander la machine électrique pour qu'elle délivre sa puissance totale disponible, à commander ledit organe de réglage de débit vers une position de débit minimale et à positionner l'avance à l'allumage à une position minimale;
- pendant la rotation de ladite machine, à comparer le régime du moteur à combustion interne à un premier seuil de régime et à comparer la pression dans le collecteur d'admission à un premier seuil de pression de collecteur d'admission;
- à injecter du carburant dans les cylindres du moteur dès que les conditions conjuguées suivantes sont satisfaites: ledit premier seuil de régime est franchi vers le haut par ledit régime et ledit premier seuil de pression est franchi vers le bas par ladite pression de collecteur d'admission;
- à couper ladite machine électrique après écoulement d'un premier intervalle de temps prédéterminé suivant le début de l'injection de carburant dans le moteur; puis
- à réguler les paramètres de fonctionnement du moteur pour établir son régime de ralenti.

[0010] Grâce à ces caractéristiques, une régulation du couple fourni par la machine électrique n'est pas nécessaire, car celle-ci fournit d'emblée et pendant toute sa période de marche la puissance maximale qu'elle est capable de fournir. En outre, les conditions de fonctionnement au ralenti du moteur thermique sont atteintes très rapidement, moyennant un ajustement au plus près des paramètres régissant ces conditions de fonctionnement. Enfin, le procédé selon l'invention peut être mis en oeuvre qu'il s'agisse d'une configuration avec une machine électrique à fonction mixte (démarreur et alternateur) ou d'une configuration où deux machines électriques sont prévues, l'une pour le démarrage et l'autre pour la production de l'énergie électrique à bord du véhicule.

[0011] Suivant d'autres caractéristiques de l'invention,

- ledit premier intervalle de temps présente une durée d'un nombre de temps moteurs prédéterminé, de préférence au moins égal à trois;
- l'opération d'établissement du régime de ralenti consiste:
- consécutivement à la coupure de ladite machine, à comparer ledit régime à un second seuil de régime supérieur audit premier seuil de régime, et au régime de ralenti du moteur et à comparer ladite pression de collecteur à un second seuil de pression inférieur au premier seuil de pression, et
- à augmenter l'avance à l'allumage à une valeur de ralenti, lorsque les deux conditions conjuguées suivantes sont satisfaites: ledit second seuil de régime est franchi vers le bas par ledit régime et ledit second seuil de pression est franchi vers le bas par ladite pression de collecteur d'admission;
- le procédé consiste également à étaler ladite augmentation de l'avance à l'allumage sur un nombre de temps moteur prédéterminé ;
- ladite opération d'établissement du régime de ralenti consiste également à comparer ladite pression du collecteur d'admission à un troisième seuil de pression inférieur auxdits premier et second seuils de pression et à commander ledit organe de réglage de débit vers une position de débit correspondant au ralenti du moteur, lorsque ladite pression de collecteur d'admission franchit ledit troisième seuil de pression vers le bas.

[0012] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est un schéma symbolique d'un dispositif de démarrage automatique d'un moteur à combustion interne, mettant en oeuvre le procédé selon l'invention;
- les figures 2a à 2f sont des diagrammes des temps illustrant le procédé de démarrage automatique selon l'invention;
- la figure 3 est un organigramme illustrant un exemple de procédé de démarrage automatique selon l'invention; et
- la figure 4 est un organigramme illustrant la régulation d'un paramètre de fonctionnement du moteur thermique pendant le processus de démarrage automatique.

[0013] On va tout d'abord se référer au schéma symbolique de la figure 1 qui concerne un exemple de réalisation d'un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

[0014] Sur la figure 1, le rectangle A symbolise le moteur à combustion interne à allumage commandé avec tous ses organes associés dans la mesure où ils sont importants pour la compréhension de l'invention.

[0015] Le moteur A comprend un nombre n de cylindres 1 dans lesquels est réalisée de façon classique la combustion d'un mélange air/carburant (essence), selon un ordre d'allumage prédéterminé. Les cylindres sont connectés à un collecteur d'admission 2 et à un collecteur d'échappement 3. Le collecteur d'admission 2 est relié à une tubulure d'admission (non représentée). Avant le collecteur d'admission est placé au moins un actionneur d'air 4, tel qu'un papillon motorisé pour régler le débit d'air et donc la masse d'air qui circule vers les cylindres 1 et qui, du moins pendant une partie de la phase de démarrage, parvient non modifiée dans l'échappement 3 (flèches f1). Dans le cas où le moteur A est équipé d'un papillon non motorisé, il est prévu une vanne motorisée particulière en parallèle à ce papillon afin de réguler la masse d'air admise en faibles charges (en ralenti par exemple).

[0016] Dans le cas représenté, le carburant est injecté dans les tubulures d'admission (non représentées) par des injecteurs 5, sélectivement pour les cylindres 1. La flèche f2 symbolise ainsi la masse de carburant injectée.

[0017] Le mélange air/carburant peut être allumé dans les cylindres 1 par un dispositif d'allumage 6, la flèche f3 symbolisant la commande de cette opération. Les pistons se déplaçant dans les cylindres 1 provoquent la rotation d'un vilebrequin 7, le couple moteur ainsi transmis étant symbolisé par la flèche f4.

[0018] Un capteur de pression 8 est placé dans le collecteur d'admission pour y mesurer la pression de l'air. Un autre capteur 9 ou capteur de régime est couplé au vilebrequin 7 pour en mesurer la vitesse de rotation.

[0019] Le vilebrequin 7 est également couplé à une machine électrique 10 qui, dans le mode de mise en oeuvre décrit, sert à la fois de démarreur et de générateur d'énergie électrique de l'ensemble. Cette machine coopère avec une batterie (non représentée), soit pour y puiser l'énergie de démarrage, soit pour y injecter l'énergie produite lorsque la machine fonctionne en générateur après la fin du processus de démarrage. Le couple de démarrage appliqué au vilebrequin 7 est symbolisé par la flèche f5.

[0020] Toutefois, il est à noter que l'invention n'est pas limitée à une configuration dans laquelle la machine électrique sert à la fois de démarreur et d'alternateur. Il est également possible de l'appliquer dans le cadre d'une configuration classique dans laquelle ces deux fonctions sont assurées par des machines électriques indépendantes.

[0021] Le moteur A est commandé par un calculateur symbolisé par le rectangle B sur la figure 1. Le terme calculateur peut désigner ici collectivement plusieurs calculateurs à tâches dédiées qui sont fonctionnellement couplés les uns aux autres.

[0022] Le calculateur B élabore, de façon classique, les stratégies de commande 11 du moteur A, notamment en générant des signaux de durée d'injection qui sont appliqués aux injecteurs 5 en transitant par la liaison f6.

[0023] Selon le procédé de l'invention, ce calculateur B commande également une stratégie 12 de démarrage du moteur thermique en élaborant, pendant la phase de démarrage, un signal de commande de marche/arrêt de la machine électrique 10 fonctionnant alors en moteur (liaison f7), un signal d'avance à l'allumage (liaison f8) appliqué au dispositif d'allumage 6 et spécifique à la phase de démarrage et un signal de commande de début d'injection (liaison f9) pris en compte par la stratégie de commande 11 également pendant la phase de démarrage.

[0024] Selon l'invention également, le calculateur B commande, pour le démarrage, une stratégie 13 de régulation de la pression, le signal en résultant étant destiné à être appliqué à l'actionneur d'air 4 (liaison f10).

[0025] Les diagrammes a à f de la figure 2 illustrent le déroulement du processus de démarrage entre un instant t0 auquel celui-ci commence et un instant t8 auquel il s'achève et auquel le moteur parvient à son régime de ralenti stabilisé. Les diagrammes représentent en fonction du temps t: en a) le régime R du moteur thermique, en b) la pression Pc dans le collecteur d'admission 2, en c) le degré d'ouverture Da de l'actionneur d'air 4, en d) la commande Di de durée d'injection par temps moteur des cylindres 1, en e) l'avance à l'allumage Av et en f) un paramètre Cm représentant la commande de marche de la machine électrique 10.

[0026] Le procédé de démarrage selon l'invention est utilisé de préférence pour permettre des démarrages rapides du moteur thermique A après des arrêts du véhicule automobile dans des situations de circulation déterminées (feux rouges, par exemple). L'arrêt peut être commandé par exemple lorsque le levier de vitesses est placé dans la position neutre ou lorsque la vitesse du véhicule est égale à zéro et que la pédale d'embrayage est enfoncée. Le procédé de démarrage peut ensuite être déclenché par tout moyen approprié traduisant la volonté du conducteur de faire de nouveau avancer le véhicule. Par exemple, le déclenchement peut être provoqué par une manoeuvre vers le rapport de première du levier de vitesse ou par l'enfoncement de la pédale d'accélérateur.

[0027] On va maintenant décrire le processus de démarrage à l'aide des diagrammes de la figure 2 et des organigrammes des figures 3 et 4.

[0028] Sur la figure 2, on suppose que le déclenchement du processus de démarrage commence au temps t0 par suite d'une commande de la part du conducteur telle que l'on vient de la mentionner. Cette commande est celle de l'étape E1 de la figure 3. A cet instant, le régime R du moteur thermique A est à zéro, la pression Pc est celle de l'atmosphère, l'actionneur d'air 4 se trouve dans une position d'ouverture minimale Da0, il n'y a pas encore d'injection, l'avance à l'allumage est à une valeur minimale Av1 et la machine électrique 10 est mise sous tension (commande Cm1, ce qui est symbolisé par l'étape E2 sur la figure 3).

[0029] La machine électrique 10 commence à entraî-

ner le moteur thermique avec la totalité de la puissance dont elle dispose. Pour cela, les caractéristiques de la machine électrique 10 sont calculées de telle façon que sa puissance nominale corresponde au plus à celle nécessaire pour entraîner le moteur thermique, tant que celui-ci n'a pas encore commencé la combustion. Cependant, le régime du moteur thermique commence à croître (figure 2a).

[0030] En l'absence de combustion, le pompage des cylindres fait simplement transiter l'air à travers le collecteur 2 et ces cylindres vers l'échappement 3. Cependant, la différence entre la masse d'air entrant dans le collecteur 2 et la masse d'air qui en sort pour entrer dans les cylindres conduit à une réduction progressive de la pression Pc. La vitesse d'évolution (pente du diagramme b de la figure 2) dépend essentiellement du régime du moteur thermique et de la géométrie du collecteur d'admission et de celle des cylindres, autrement dit du rapport entre la masse d'air stockée dans le collecteur 2 et la masse d'air transitant à travers les cylindres. Le début de l'évolution de la pression Pc est symbolisé par l'étape E3 sur la figure 3.

[0031] Les capteurs 8 et 9 mesurent respectivement la pression Pc et le régime R. Au cours d'un test E4, le calculateur B surveille, selon une fonction logique ET, le franchissement par ces deux valeurs, de valeurs de seuil respectives R1 et Pc1, la première vers le haut (temps t1) et la seconde vers le bas (temps t2).

[0032] Dès que cette double condition est satisfaite (donc au temps t2), le processus passe à l'étape E5 au cours de laquelle le début d'injection est commandé par l'intermédiaire de la liaison f9 à une valeur déterminée par la stratégie 11, par exemple à une durée d'injection Di1. L'avance à l'allumage demeure fixée à une valeur faible Av1.

[0033] Le calculateur B effectue ensuite un comptage de temps moteur au cours de l'étape E6 et soumet ce comptage à un test à l'étape E7 pour vérifier si le nombre de temps atteint une valeur T1 prédéterminée. On entend ici par temps moteur la durée d'une phase de fonctionnement d'un cylindre. Par exemple, dans le cas d'un moteur à quatre temps, un temps moteur T correspond à la durée de la phase d'admission, de compression, de détente ou d'échappement. Dans le cas décrit ici qui est celui d'un moteur thermique à injection indirecte, T1 peut être supérieure ou égale à 3.

[0034] La condition du test de l'étape E7 étant satisfaite, ce qui sur la figure 2 se produit au temps t3, le calculateur B, au cours d'une étape E8, commande la coupure de la machine électrique 10 qui cesse donc désormais d'entraîner le moteur thermique. Si elle est conçue pour fonctionner également en alternateur, le calculateur B commande aussi sa commutation sur ce mode de fonctionnement. En revanche, si la machine est un démarreur simple, on peut utiliser les mécanismes classiques de mise hors fonction du démarreur.

[0035] Au temps t4, la pression franchit vers le bas un second seuil correspondant à une valeur de pression

Pc2. Entre temps, le calculateur B fait en sorte que la durée d'injection suive la diminution progressive de la pression collecteur pour atteindre la valeur de ralenti Di2. La transition peut amener le régime au delà d'une valeur de seuil R2 fixée par le calculateur B. Mais ce dépassement du régime par rapport à R2 n'est pas obligatoire. La valeur R2 est supérieure à la valeur RR qui est le régime de ralenti. Il est à noter que le fait que sur la figure 2 les instants auxquels la pression atteint la valeur Pc2 et la durée d'injection la valeur Di2 tombent tous deux au temps t4, est purement fortuit.

[0036] Puis, au cours d'un test E9, le calculateur B surveille, selon une fonction logique ET, le franchissement par le régime R et la pression Pc, des valeurs de seuil respectives R2 et Pc2, la première vers le bas (temps t6) et la seconde également vers le bas (temps t4).

[0037] Dès que cette condition est satisfaite (donc au temps t6), le calculateur commande l'augmentation de l'avance à l'allumage (étape E10) de la valeur Av1 à une valeur supérieure Av2 qui est l'avance de base ou moyenne pendant le ralenti du moteur thermique. Cette augmentation de l'avance à l'allumage est effectuée sur une période T2 constituée par un nombre prédéterminé de temps moteur. Le calculateur B compte ce nombre de temps (étape E11) et effectue un test en E12 en commandant l'augmentation de l'avance tant que T ne correspond pas à T2. La valeur Av2 étant atteinte au temps t7 (étape E13), le calculateur B entre dans la phase de régulation de ralenti qui peut se dérouler selon des processus classiques.

[0038] La figure 4 représente l'organigramme de régulation de la pression Pc qui commence à l'étape E3 de la figure 3 par une étape E14 pendant laquelle l'actionneur d'air 4 s'établit à la valeur Da0. Tant que la pression Pc est supérieure à un seuil Pc0, la régulation consiste à maintenir la position de l'actionneur d'air 4. A cet effet, le calculateur B effectue le test E15. Dès que la pression Pc franchit le seuil Pc0 vers le bas, le calculateur commande l'actionneur 4 vers une position Dal correspondant à la masse d'air nécessaire pour que le moteur thermique tourne au ralenti (étape E16). Dès que la pression Pc devient inférieure au seuil Pc0 (temps t5), le calculateur B établit une commande en boucle ouverte de la pression Pc, en fonction d'une consigne égale à Pc0 et éventuellement d'autres paramètres tels que le régime du moteur A. La valeur Pc0 est de préférence égale à la valeur moyenne de pression s'établissant en régime de ralenti. Elle peut être mémorisée dans une table caractéristique accessible au calculateur B et peut elle-même varier en fonction d'autres paramètres comme par exemple le régime de consigne de ralenti, la température de l'eau de refroidissement du moteur thermique ou autre.

[0039] Au temps t8, le régime du moteur a atteint la valeur requise RR et le processus de démarrage du moteur thermique est alors achevé.

Revendications

1. Procédé de démarrage automatique d'un moteur à combustion interne à allumage commandé pour véhicule automobile qui pour son lancement peut être couplé à une machine électrique d'entraînement (10) et qui est alimenté en air par l'intermédiaire d'un collecteur d'admission (2) muni d'un organe (4) de réglage de débit d'air motorisé, ce procédé étant caractérisé en ce qu'il consiste:

- à la suite d'un ordre de démarrage, à commander la machine électrique (10) pour qu'elle délivre sa puissance totale disponible, à commander ledit organe (4) de réglage de débit vers une position de débit minimale et à positionner l'avance à l'allumage (6) à une position minimale;
- pendant la rotation de ladite machine (10), à comparer le régime (R) du moteur à combustion interne à un premier seuil de régime (R1) et à comparer la pression (Pc) dans le collecteur d'admission (2) à un premier seuil de pression de collecteur d'admission (Pc1);
- à injecter du carburant dans les cylindres (1) du moteur dès que les conditions conjuguées suivantes sont satisfaites: ledit premier seuil de régime (R1) est franchi vers le haut par ledit régime (R) et ledit premier seuil de pression (Pc1) est franchi vers le bas par ladite pression de collecteur d'admission (Pc);
- à couper ladite machine électrique (10) après écoulement d'un premier intervalle de temps (T1) prédéterminé suivant le début de l'injection de carburant dans le moteur; puis
- à réguler les paramètres de fonctionnement du moteur pour établir son régime de ralenti.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ledit premier intervalle de temps (T1) présente une durée d'un nombre de temps moteurs prédéterminé, de préférence au moins égal à trois.

3. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'opération d'établissement du régime de ralenti consiste:

- consécutivement à la coupure de ladite machine (10), à comparer ledit régime (R) à un second seuil de régime (R2) supérieur audit premier seuil de régime (R1) au régime de ralenti (RR) du moteur et à comparer ladite pression de collecteur (Pc) à un second seuil de pression (Pc2) inférieur au premier seuil de pression (Pc1), et
- à augmenter l'avance à l'allumage à une valeur de ralenti (AV2), lorsque les deux conditions conjuguées suivantes sont satisfaites: ledit se-

cond seuil de régime (R2) est franchi vers le bas par ledit régime et ledit second seuil de pression (Pc2) est franchi vers le bas par ladite pression de collecteur d'admission (Pc).

5

4. Procédé suivant la revendication 3, caractérisé en ce qu'il consiste également à étaler ladite augmentation de l'avance à l'allumage sur un nombre de temps moteur (T) prédéterminé.

10

5. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ladite opération d'établissement du régime de ralenti consiste également à comparer ladite pression du collecteur d'admission (Pc) à un troisième seuil de pression (Pc0) inférieur auxdits premier et second seuils de pression (Pc1, Pc2) et à commander ledit organe de réglage de débit (4) vers une position de débit correspondant au ralenti du moteur, lorsque ladite pression de collecteur d'admission (Pc) franchit le-

15

20

25

30

35

40

45

50

55

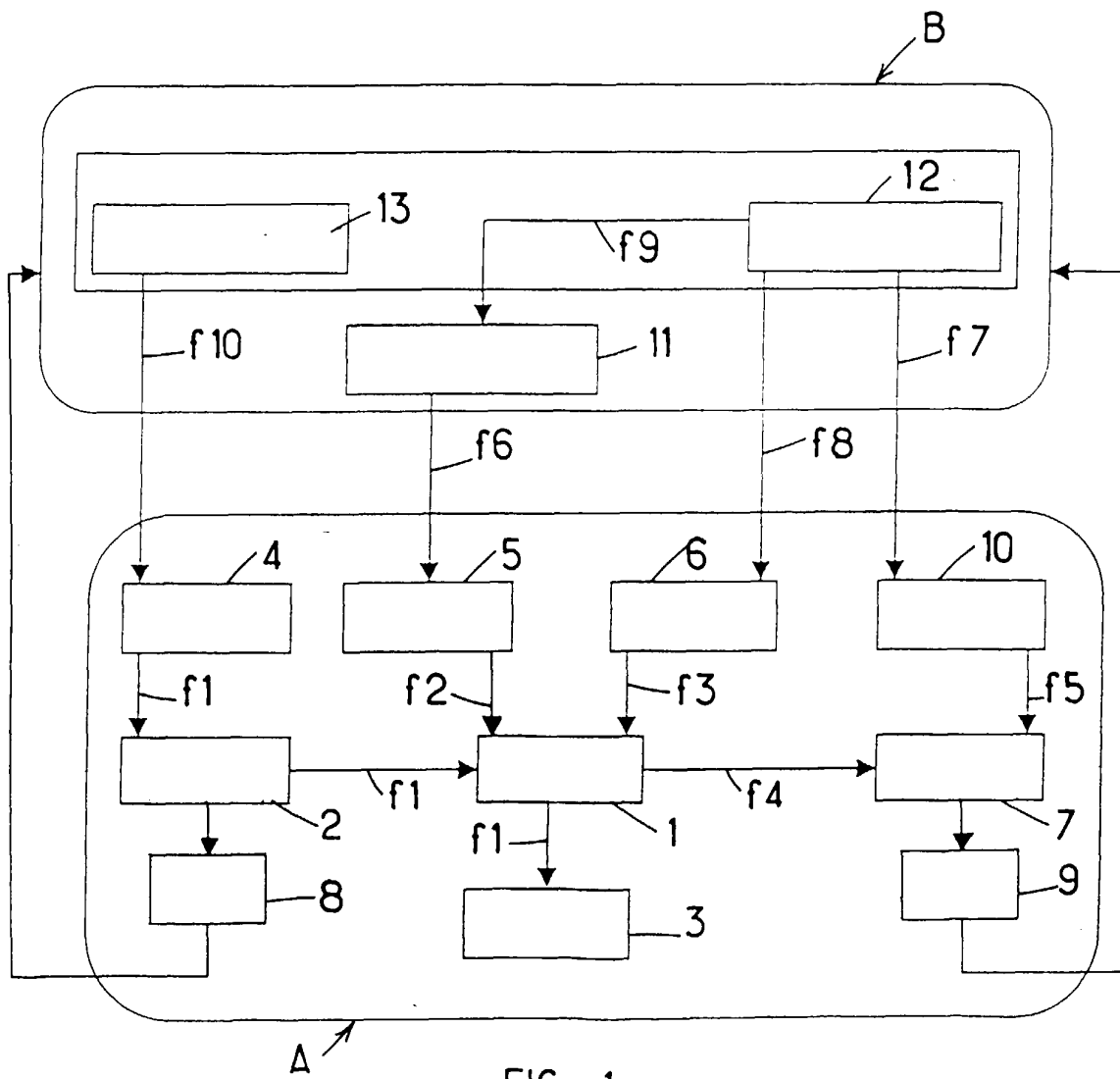


FIG. : 1

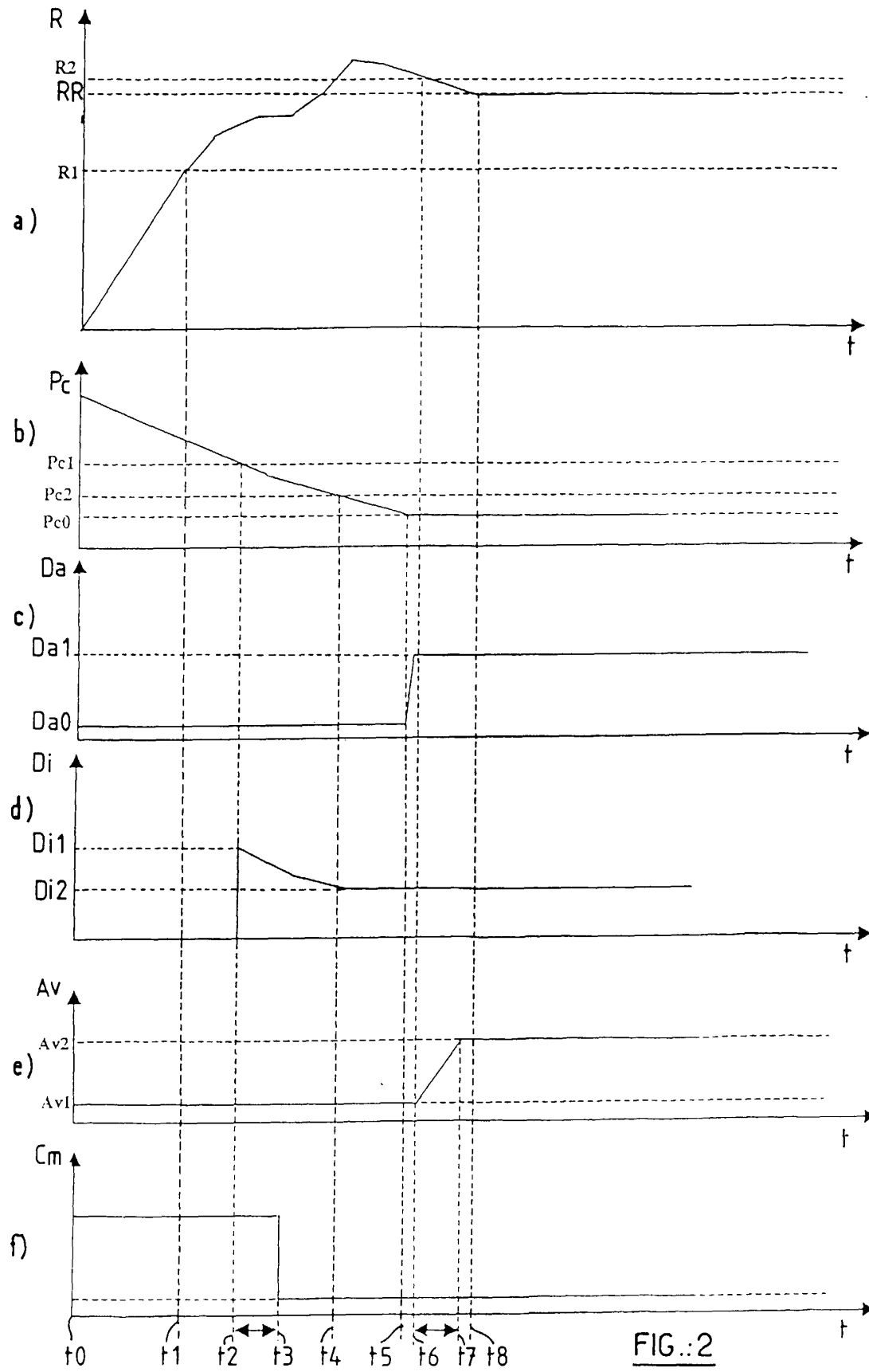


FIG.:2

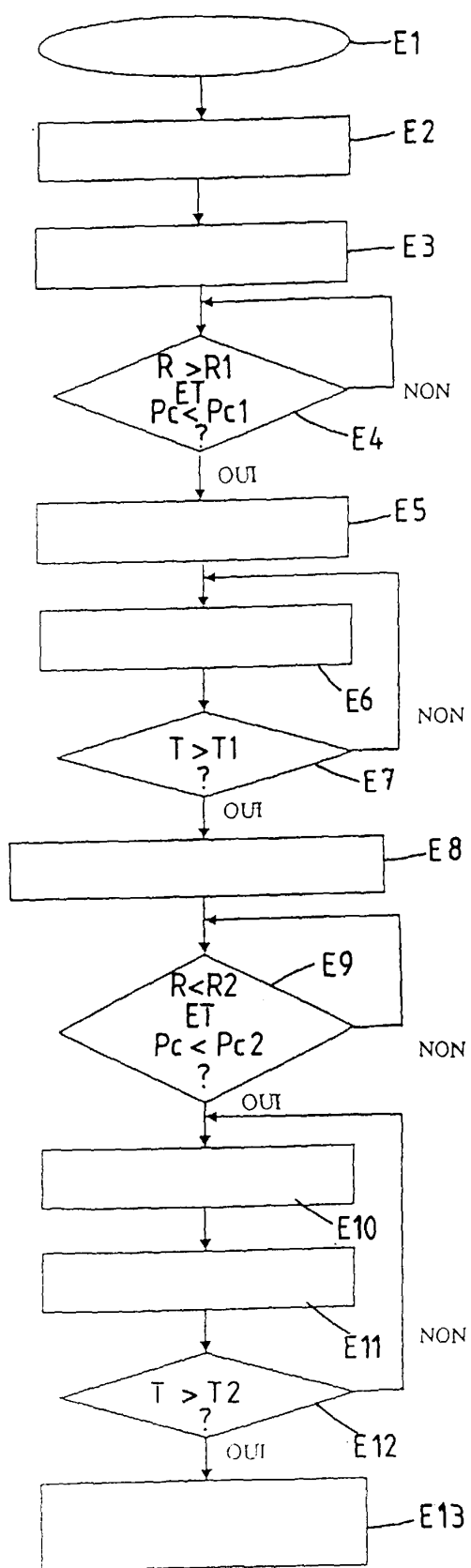


FIG.: 3

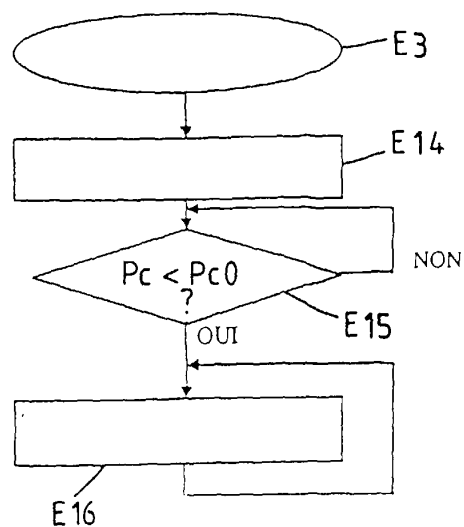


FIG.: 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 2263

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	US 4 958 095 A (UCHIDA HIROYASU ET AL) 18 septembre 1990 (1990-09-18) * colonne 5, ligne 67 - colonne 6, ligne 47; figure 1 *	1	F02N11/04
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 11, 29 novembre 1996 (1996-11-29) & JP 08 193531 A (NIPPONDENSO CO LTD), 30 juillet 1996 (1996-07-30) * abrégé *	1	
A	WO 98 25014 A (BURNHAM DOUGLAS R ;BHARGAVA BRIJ (US); TEETS JON W (US); GUPTA SUR) 11 juin 1998 (1998-06-11) * colonne 12, ligne 14 - colonne 13, ligne 34; figure 6 *	1	
A	US 4 541 378 A (KITAMURA SUNAO) 17 septembre 1985 (1985-09-17) * colonne 2, ligne 47 - colonne 3, ligne 5; figure 3 *	1	
D,A	US 5 818 116 A (IBARAKI RYUJI ET AL) 6 octobre 1998 (1998-10-06) * abrégé *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			F02N F02D B60K
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20 novembre 2000	Examineur Marti Almeda, R
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)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 40 2263

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

20-11-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4958095 A	18-09-1990	JP 2539221 B JP 63309771 A	02-10-1996 16-12-1988
JP 08193531 A	30-07-1996	AUCUN	
WO 9825014 A	11-06-1998	AU 7626398 A EP 0947044 A	29-06-1998 06-10-1999
US 4541378 A	17-09-1985	AUCUN	
US 5818116 A	06-10-1998	JP 9222064 A	26-08-1997

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82