

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 10.07.00.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 11.01.02 Bulletin 02/02.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : CHABERT FREDERIC — FR.

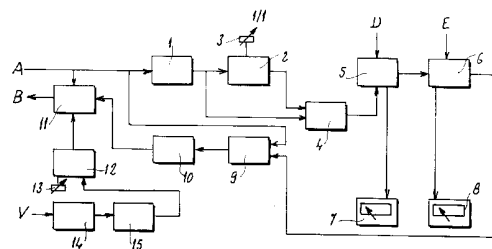
72 Inventeur(s) : CHABERT FREDERIC.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : GERMAIN ET MAUREAU.

54 CALCULATEUR AUXILIAIRE D'OPTIMISATION DE L'INJECTION ELECTRONIQUE POUR MOTEURS DIESEL.

57 Ce calculateur auxiliaire est prévu pour être installé dans des véhicules automobiles à motorisation de type diesel ou turbo-diesel, avec injection de carburant pilotée par un calculateur, et il sert à améliorer les performances de tels moteurs. A partir d'un signal d'entrée sinusoïdal (A) fourni par le calculateur d'origine, le calculateur auxiliaire établit un autre signal sinusoïdal (B) de même fréquence, mais possédant un déphasage adapté pour l'amélioration des caractéristiques d'injection, donc des performances du moteur en termes de couple et de puissance. Cet autre signal (B), délivré à la sortie du calculateur auxiliaire, est dirigé vers la pompe d'injection.



La présente invention concerne un calculateur auxiliaire d'optimisation de l'injection électronique pour moteurs diesel, ce calculateur étant prévu pour être installé dans des véhicules automobiles à motorisation de type diesel ou turbo-diesel, avec injection de carburant pilotée par un calculateur.

On connaît déjà divers procédés ou dispositifs, qui visent à améliorer les performances de moteurs diesel à injection électronique.

Un procédé connu consiste à utiliser un composant électronique particulier, sous la forme d'une mémoire morte programmable (mémoire EPROM), venant en remplacement de celui d'origine, pour modifier le programme contenu dans le calculateur d'origine des véhicules concernés, afin d'en améliorer le fonctionnement. Toutefois, une telle modification de l'équipement d'origine entraîne systématiquement la nullité de la garantie offerte par le constructeur du véhicule.

Par ailleurs, la mise en œuvre de ce procédé nécessite une intervention généralement longue pour l'installation du composant de remplacement, installation qui, de plus, est spécifique à chaque type de véhicule.

Le gain de puissance et de couple du moteur, apporté par ce procédé, est fixe et ne peut être réglé pour l'utilisateur.

Enfin, un véhicule ainsi modifié portera, durant toute sa vie, les traces de cette modification, ce qui peut être préjudiciable si l'on souhaite revendre le véhicule dans sa configuration d'origine.

Une autre solution connue consiste en un boîtier électronique séparé, avec câble électrique pour branchement à la pompe d'injection, et avec conduit à raccorder au turbocompresseur. Le boîtier est placé dans le compartiment moteur du véhicule et il est, lui aussi, adapté à un type de véhicule bien spécifique.

Le boîtier étant solidaire de ses branchements, en cas de dégradation de l'un des éléments du dispositif, c'est l'ensemble qui n'est plus opérationnel, car il devient difficilement réparable et est généralement perdu.

Ce dispositif présente l'inconvénient supplémentaire d'être réalisé à partir de composants électroniques ne supportant pas des températures extrêmes (jusqu'à  $-25^{\circ}\text{C}$  et  $+ 120^{\circ}\text{C}$ ) ; il fait appel à une technologie numérique pour le traitement du signal qu'il opère, ce qui d'une

part explique ses difficultés de fonctionnement aux très basses températures, et d'autre part sa fiabilité assez médiocre ; en effet, les signaux à traiter étant analogiques au départ, il faut d'abord les numériser, puis les traiter numériquement, avant de les reconvertir en signaux qui sont  
5 de nouveau analogiques, signaux destinés à être exploités par le système d'injection de carburant.

Enfin, ce dispositif comme celui précédemment évoqué, ne permet pas un réglage, par l'utilisateur, de gain de puissance obtenu.

La présente invention vise à éliminer l'ensemble des  
10 inconvénients exposés ci-dessus, par une solution universelle, pour l'amélioration des caractéristiques de l'injection, ne modifiant pas le calculateur d'origine et adaptable sur tout véhicule à moteur diesel, avec possibilité de réglage, la solution proposée étant particulièrement fiable, et d'un montage aisé.

15 A cet effet, l'invention a essentiellement pour objet un calculateur auxiliaire d'optimisation de l'injection électronique pour moteurs diesel, qui est un calculateur électronique à composants analogiques, possédant une entrée prévue pour être connectée à la sortie d'un calculateur d'origine monté sur le véhicule concerné, et possédant une  
20 sortie prévue pour être connectée à la pompe d'injection du véhicule concerné, le calculateur auxiliaire établissant, à partir d'un signal périodique sensiblement sinusoïdal fourni par le calculateur d'origine, un autre signal périodique sensiblement sinusoïdal, de même fréquence que le signal d'entrée mais possédant un déphasage adapté pour l'amélioration des  
25 caractéristiques d'injection, cet autre signal étant délivré à la sortie du calculateur auxiliaire.

Ainsi, l'idée inventive consiste à mettre en œuvre un calculateur auxiliaire d'optimisation, qui ne supprime pas tout ou partie du calculateur d'origine équipant le véhicule, mais qui complète et modifie la fonction du  
30 calculateur d'origine. Le calculateur auxiliaire établit, à partir du signal fourni par le calculateur d'origine, un autre signal différent et meilleur que le signal d'origine, cet autre signal étant fourni à la pompe d'injection pour améliorer les caractéristiques d'injection et, par voie de conséquence, les performances du moteur notamment en termes de couple et de puissance.

Avantageusement, le calculateur auxiliaire d'optimisation comprend des moyens, tels qu'un potentiomètre, pour un réglage interne de l'angle de déphasage entre le signal d'entrée et le signal de sortie.

5 Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, le calculateur auxiliaire comprend aussi des moyens externes, situés à distance, pour le réglage du niveau d'optimisation souhaité par l'utilisateur. Le « dosage » de l'action du calculateur auxiliaire peut, ainsi, être réglé entre un niveau minimum d'optimisation de 0%, et un niveau maximum d'optimisation de 100 %.

10 Selon une autre caractéristique, le calculateur auxiliaire d'optimisation comprend encore des moyens de prise en compte d'au moins une consigne extérieure, fournie par un capteur ou une interface de mesure, par exemple de débit ou de pression, placé en un point convenable (exemple particulier : mesure de la pression en un point proche de la  
15 tubulure d'admission d'air du moteur).

Ainsi, le nouveau signal établi par le calculateur auxiliaire, à partir du signal du calculateur d'origine, est déphasé proportionnellement au niveau d'optimisation souhaité, tout en voyant son amplitude modulée en fonction du régime du moteur.

20 Selon une forme de réalisation particulière du calculateur auxiliaire d'optimisation, objet de l'invention, celui-ci comprend, en combinaison et successivement :

- un montage symétriseur recevant le signal d'entrée fourni par le calculateur d'origine,
- 25 - un montage déphaseur avec moyens de réglage interne de l'angle de déphasage,
- un montage soustracteur fournissant un signal de contrôle à partir des signaux issus du montage symétriseur et du montage déphaseur,
- 30 - un premier montage multiplieur, relié aux moyens externes de réglage du niveau d'optimisation souhaité,
- un second montage multiplieur, relié au capteur ou à l'interface de mesure fournissant la consigne extérieure,
- un montage sommateur non inverseur, additionnant le signal  
35 d'entrée et le signal issu du second montage multiplieur ;
- un montage amplificateur suiveur de puissance.

Avantageusement, le calculateur auxiliaire d'optimisation comprend encore, en aval du montage amplificateur suiveur de puissance, un montage sélecteur de source, aussi relié à l'entrée du calculateur auxiliaire, pour sélectionner et délivrer, à la sortie de ce calculateur  
5 auxiliaire, soit le signal établi par ledit calculateur auxiliaire, soit le signal fourni par le calculateur d'origine. Le montage sélecteur de source est notamment un montage à relais, piloté par un montage contrôleur d'alimentation prévu pour enclencher le relais seulement si le potentiel d'alimentation du calculateur auxiliaire est satisfaisant.

10 Enfin, des indicateurs ou afficheurs sont avantageusement associés aux montages multiplieurs de tension, reliés respectivement aux moyens externes de réglage du niveau d'optimisation souhaité, et au capteur ou à l'interface de mesure fournissant la consigne extérieure.

Dans l'ensemble, le calculateur auxiliaire d'optimisation, objet de  
15 l'invention, possède les avantages suivants :

Ce calculateur auxiliaire est « universel », en ce sens qu'il n'est pas réalisé en fonction d'un véhicule et qu'il est aussi autonome et, en particulier, indépendant du calculateur d'origine. L'adaptation du dispositif à un type donné de véhicule est possible en changeant simplement le câble  
20 qui le raccorde électriquement au connecteur de la pompe d'injection.

Le dispositif est montable ou démontable sur le véhicule en quelques instants ; pour les branchements de ce dispositif, seuls des connecteurs électriques sont à utiliser.

Etant réalisé à base de composants analogiques, et ne faisant  
25 appel à aucun microprocesseur pour l'exécution de ses fonctions, le calculateur auxiliaire est particulièrement fiable. Les composants électroniques de ce calculateur peuvent être surmoulés dans une résine d'enrobage, afin d'obtenir une parfaite protection contre les vibrations, les chocs thermiques et les projections de liquides, ce qui contribue encore à la  
30 fiabilité et à la longévité du dispositif.

Grâce à une commande manuelle extérieure, l'utilisateur peut régler le niveau d'optimisation qu'il souhaite apporter au véhicule, ceci rendant ainsi complètement maîtrisable la tâche effectuée par le calculateur auxiliaire d'optimisation. De plus, grâce aux indicateurs ou afficheurs,  
35 l'état des réglages ou divers paramètres du moteur traités par le dispositif peuvent être visualisés, pour une maîtrise complète.

En offrant aux véhicules à moteur diesel un meilleur pilotage de leurs systèmes d'injection, le calculateur auxiliaire améliore les performances de couple et de puissance de ces véhicules, sans que la puissance n'excède les tolérances fixées par le constructeur du véhicule. Le  
5 calculateur d'origine étant inchangé, et restant maître dans le contrôle du moteur lui-même et éventuellement de son turbocompresseur, il leur applique les consignes d'origine, ce qui préserve la fiabilité du moteur dans le temps.

L'augmentation de couple obtenue est importante, et permet à  
10 l'utilisateur de passer un rapport de vitesse supérieur, tout en conservant un agrément de conduite incomparable, le moteur tournant alors moins vite tout en offrant les mêmes performances qu'à un régime supérieur.

Ces conditions de conduite améliorées du véhicule entraînent elles-mêmes une baisse de la consommation de carburant, donc des rejets  
15 de gaz de combustion polluants, ainsi qu'une baisse du niveau sonore, les moteurs devenant moins bruyants à une puissance donnée.

De plus, le dispositif d'optimisation proposé procure au véhicule, en cas de besoin, un surcroît notable de puissance qui permet, entre autres, d'effectuer des dépassements avec un maximum de sécurité.

20 Grâce à la commande manuelle externe de réglage, l'utilisateur peut diminuer, voire annuler le niveau d'optimisation, notamment pour réduire le couple du moteur sur une chaussée glissante ou autre sol ou terrain offrant une adhérence réduite, ceci procurant une sécurité de conduite supplémentaire.

25 En cas de présence d'un montage sélecteur de source, avec relais, le fonctionnement du moteur est garanti même si le dispositif ou son alimentation sont défectueux, ce qui contribue à la fiabilité d'ensemble.

Enfin, le calculateur auxiliaire peut être neutralisé ou retiré d'un véhicule, qui retrouve alors sa configuration d'origine, le calculateur  
30 d'origine n'ayant pas été modifié et pouvant toujours assurer de façon directe le pilotage de la pompe d'injection.

De toute façon, l'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple, une forme de réalisation de ce calculateur  
35 auxiliaire d'optimisation de l'injection électronique pour moteurs diesel :

Figure 1 est un schéma synoptique fonctionnel d'un calculateur auxiliaire d'optimisation, conforme à la présente invention ;

Figures 2, 3 et 4 sont des diagrammes explicatifs des signaux traités par le calculateur auxiliaire de figure 1.

5 La figure 1 représente, sous la forme d'un schéma-bloc, un calculateur auxiliaire d'optimisation qui reçoit un signal d'entrée A, à savoir le signal fourni par le calculateur d'origine (non représenté) monté sur le véhicule concerné, à moteur diesel. Le calculateur auxiliaire restitue un signal de sortie B optimisé, qui est dirigé vers la pompe d'injection (non  
10 représentée) du véhicule.

Le bloc 1 est un montage symétriseur, recevant le signal d'entrée A. Ce montage symétrise la fonction d'entrée, de part et d'autre d'un potentiel de masse virtuelle, fixé par exemple à 5 volts (courant continu) – voir aussi ci-après.

15 Le bloc 2, relié à la sortie du bloc 1, est un montage déphaseur réglable. Son rôle est de déphaser la fonction symétrique, fournie par le bloc 1, d'un angle réglable par un potentiomètre miniaturisé 3, représentant l'angle interne d'optimisation de l'avance de l'injection.

20 Le bloc 4, relié aux sorties respectives des blocs 1 et 2, est un montage soustracteur qui opère la différence entre les signaux respectivement fournis par ces blocs 1 et 2. La différence ainsi déterminée est une fonction représentée par une courbe C appelée "courbe de contrôle" (voir figure 4).

25 Le bloc 5 est un montage multiplieur de tension, recevant le signal de sortie du bloc 4 ainsi qu'un signal extérieur D, représentant le niveau d'optimisation souhaité par l'utilisateur. Ainsi, le bloc 5 opère la multiplication algébrique entre la valeur instantanée de la courbe de contrôle, que l'on peut désigner par "signal de contrôle", et la valeur du réglage de niveau d'optimisation.

30 Le bloc 6 est un autre montage multiplieur de tension, recevant le signal de sortie du bloc 5 ainsi qu'un signal extérieur E représentant une valeur de consigne fournie par un capteur ou par une interface de mesure de l'état de pression du turbocompresseur, ou du débit d'air dans la tubulure d'admission d'air du moteur. Ainsi, le bloc 6 opère la multiplication  
35 algébrique entre le signal de sortie du bloc 5 et cette dernière valeur de consigne.

Un premier indicateur 7, relié au bloc 5, affiche le niveau d'optimisation réglé. Un autre indicateur 8, relié au bloc 6, affiche le couple moteur, en relation avec le signal E.

Le bloc 9 est un montage sommateur non inverseur. Recevant  
5 d'une part le signal d'entrée A, et d'autre part le signal de sortie du bloc 6, le bloc 9 ajoute ainsi, au signal d'entrée A, le signal de contrôle modifié par les blocs 5 et 6.

La sortie du bloc 9 est reliée au bloc suivant 10, qui est un  
montage amplificateur suiveur de puissance. Ce montage permet de  
10 fournir, en sortie du dispositif, un courant électrique d'intensité suffisante (par exemple de 3 ampères) ; il protège aussi le dispositif contre les surcharges et les courts-circuits occasionnés en sortie.

Le bloc 11 est un montage sélecteur électromécanique de  
source, recevant d'une part le signal d'entrée A, et d'autre part le signal de  
15 sortie du bloc 10. Ce montage est en fait un relais, permettant de sélectionner en sortie du dispositif soit le signal d'entrée A, soit le signal traité issu du bloc 10 ; le signal sélectionné, fourni par le bloc 11, étant le signal de sortie B cité plus haut.

Au bloc 11 est associé le bloc 12, qui est un montage  
20 contrôleur d'alimentation permettant l'enclenchement du relais du bloc 11, si le potentiel d'alimentation du dispositif est satisfaisant. Un organe 13 d'ajustement du seuil du relais est lui-même associé au bloc 12. Ce bloc 12 facilite le démarrage du véhicule, en privilégiant alors le signal d'entrée A, et il évite aussi les pannes du moteur en cas de dysfonctionnement du  
25 dispositif, en rétablissant alors l'intervention directe du signal A fourni par le calculateur d'origine.

Le bloc 14 est un montage régulateur de tension, qui reçoit la  
tension continue V ( par exemple égale à 12, 6 volts) fournie par la batterie  
du véhicule, et qui délivre un potentiel fixe, réglé par exemple à une valeur  
30 de 10 volts. Ce montage protège le dispositif contre les surcharges et les courts-circuits.

Enfin, le bloc 15, intercalé entre les blocs 14 et 12, est un  
montage diviseur de tension, permettant d'établir un potentiel de masse  
virtuelle fixe, par exemple de 5 volts (courant continu), soit la moitié du  
35 potentiel réglé par le bloc 14 à partir de l'alimentation extérieure par la batterie.

Tous les composants, précédemment décrits, sont des composants analogiques, de préférence de catégorie « militaire » et en technologie classique (non CMS). L'ensemble de ces composants peut être protégé par une résine d'enrobage, et le dispositif complet peut être, lui-même, conditionné dans un boîtier au coffret de tout type approprié, en matière plastique ou en métal. Les organes extérieurs de réglage peuvent s'adapter dans des emplacements prévus d'origine sur le tableau de bord d'un véhicule ; ils peuvent aussi être regroupés sur une console spécifique.

A titre d'illustration du fonctionnement d'ensemble du dispositif précédemment décrit, le diagramme de la figure 2 représente le signal d'entrée A fourni par le calculateur d'origine, et le signal de sortie B du calculateur auxiliaire dans le cas où le niveau d'optimisation est réglé à 0 % par le signal extérieur D amené au bloc multiplieur 5 ; les deux signaux A et B sont ici pratiquement confondus. A l'inverse, le diagramme de la figure 3 représente le signal A du calculateur d'origine, et le signal de sortie B du calculateur auxiliaire, dans le cas où le niveau d'optimisation est réglé à 100 % par le signal extérieur D amené au bloc multiplieur 5 ; les deux signaux A et B possèdent ici leur déphasage maximum. Bien entendu, toutes situations intermédiaires sont envisageables, le signal B établi par le calculateur auxiliaire étant déphasé, par rapport au signal d'entrée A, proportionnellement au niveau d'optimisation réglé. La valeur du déphasage, pour le niveau d'optimisation de 100 %, est elle-même donnée par le réglage du potentiomètre 3 associé au bloc déphaseur 2.

Le diagramme de la figure 4 montre, quant à lui, la courbe de contrôle C, c'est-à-dire l'évolution du signal de contrôle délivré par le bloc soustracteur 4. On notera aussi que l'amplitude du signal B, fourni par le dispositif, correspond à l'amplitude du signal d'entrée A, cette amplitude étant modulée en fonction du régime moteur. Les courbes des figures 2 à 4 sont relatives à des signaux de grande amplitude.

Dans tous les cas, le signal de sortie B du calculateur auxiliaire est un signal périodique sensiblement sinusoïdal, d'une fréquence égale par exemple à 10 kHz qui est dirigé vers la pompe d'injection, pour piloter cette dernière, en transitant par un conducteur électrique et un connecteur appropriés (non représentés).

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas à la seule forme de réalisation de ce calculateur auxiliaire d'optimisation de l'injection

électronique pour moteurs diesel qui a été décrite ci-dessus, à titre d'exemple ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes de réalisation et d'application respectant le même principe. C'est ainsi, notamment, que l'on ne s'éloignerait pas du cadre de l'invention :

- 5           - en remplaçant les composants électroniques mentionnés par tous équivalents ;
- en reliant le calculateur auxiliaire à des capteurs ou dispositifs de mesure qui peuvent varier, selon les types de montage et de véhicules ;
- 10          - en utilisant toute technologie de réalisation des composants, telle qu'une technologie miniature de surface CMS, pour diminuer l'encombrement du dispositif.

## REVENDICATIONS

1 - Calculateur auxiliaire d'optimisation de l'injection  
5 électronique pour moteurs diesel, prévu pour être installé dans des  
véhicules automobiles à motorisation de type diesel ou turbo-diesel, avec  
injection de carburant pilotée par un calculateur, caractérisé en ce qu'il est  
constitué par un calculateur électronique à composants analogiques,  
possédant une entrée prévue pour être connectée à la sortie d'un  
10 calculateur d'origine monté sur le véhicule concerné, et possédant une  
sortie prévue pour être connectée à la pompe d'injection du véhicule  
concerné, le calculateur auxiliaire établissant, à partir d'un signal périodique  
sensiblement sinusoïdal (A) fourni par le calculateur d'origine, un autre  
signal périodique sensiblement sinusoïdal (B), de même fréquence que le  
15 signal d'entrée (A) mais possédant un déphasage adapté pour l'amélioration  
des caractéristiques d'injection, cet autre signal (B) étant délivré à la sortie  
du calculateur auxiliaire.

2 - Calculateur auxiliaire d'optimisation selon la revendication 1,  
caractérisé en ce qu'il comprend des moyens, tels qu'un potentiomètre (3),  
20 pour un réglage interne de l'angle de déphasage entre le signal d'entrée (A)  
et le signal de sortie (B).

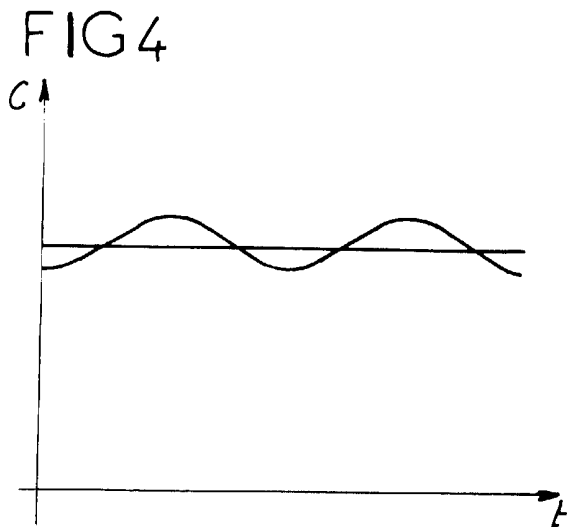
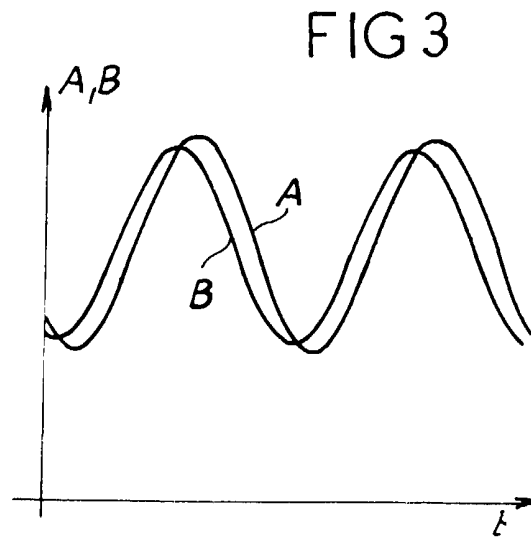
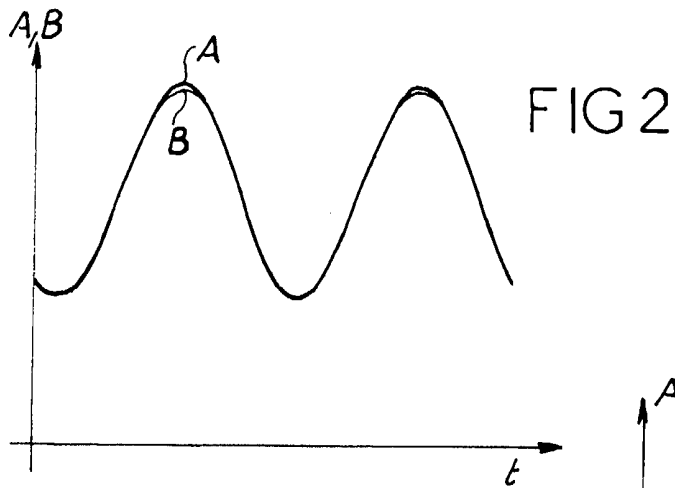
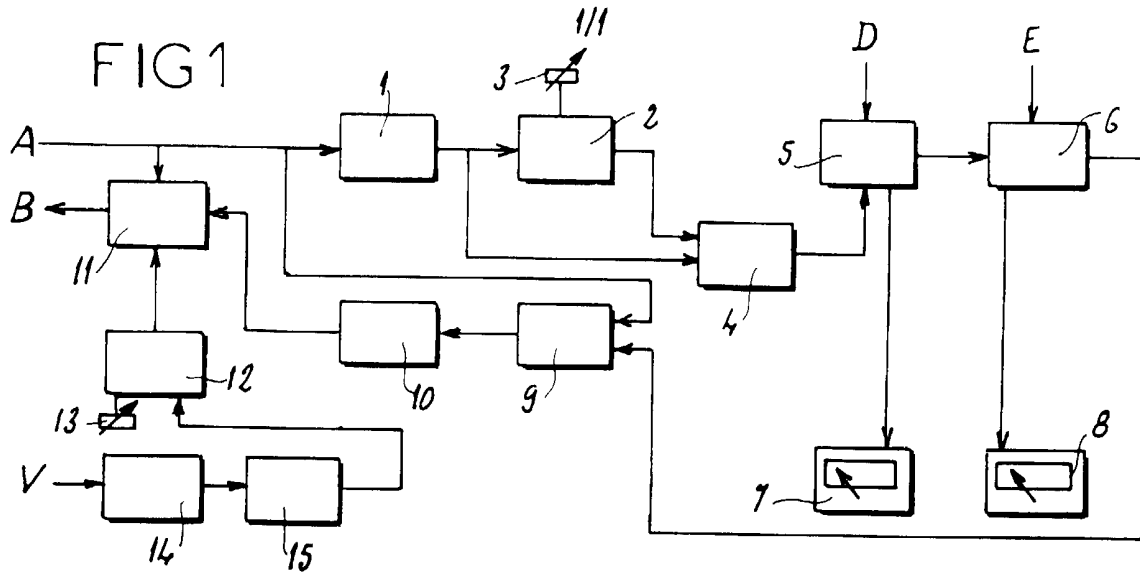
3 - Calculateur auxiliaire d'optimisation selon la revendication 1  
ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens externes, situés à  
distance, pour le réglage du niveau d'optimisation (D) souhaité par  
25 l'utilisateur.

4 - Calculateur auxiliaire d'optimisation selon l'une quelconque  
des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de  
prise en compte (6) d'au moins une consigne extérieure (E), fournie par un  
capteur ou une interface de mesure.

30 5 - Calculateur auxiliaire d'optimisation selon l'ensemble des  
revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend, en combinaison et  
successivement :

- un montage symétriseur (1) recevant le signal d'entrée (A)  
fourni par le calculateur d'origine,
- 35 - un montage déphaseur (2) avec moyens de réglage interne  
(3) de l'angle de déphasage,

- un montage soustracteur (4), fournissant un signal de contrôle (C) à partir des signaux issus du montage symétriseur (1) et du montage déphaseur (2),
  - un premier montage multiplieur (5), relié aux moyens externes de réglage du niveau d'optimisation (D) souhaité,
  - un second montage multiplieur (6), relié au capteur ou à l'interface de mesure fournissant la consigne extérieure (E),
  - un montage sommateur non inverseur (9), additionnant le signal d'entrée (A) et le signal issu du second montage multiplieur (6),
  - un montage amplificateur suiveur de puissance (10).
- 6 - Calculateur auxiliaire d'optimisation selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend, en aval du montage amplificateur suiveur de puissance (10), un montage sélecteur de source (11), aussi relié à l'entrée du calculateur auxiliaire, pour sélectionner et délivrer, à la sortie de ce calculateur auxiliaire, soit le signal (B) établi par ledit calculateur auxiliaire, soit le signal (A) fourni par le calculateur d'origine.
- 7 - Calculateur auxiliaire d'optimisation selon la revendication 6, caractérisé en ce que le montage sélecteur de source (11) est un montage à relais, piloté par un montage contrôleur d'alimentation (12) prévu pour enclencher le relais seulement si le potentiel d'alimentation du calculateur auxiliaire est satisfaisant.



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2811374

N° d'enregistrement  
nationalFA 590503  
FR 0008990

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US 5 200 900 A (ADRIN JOHN B ET AL) 6 avril 1993 (1993-04-06) * le document en entier *	1	F02D41/02
A	EP 0 557 539 A (GAS RES INST) 1 septembre 1993 (1993-09-01) * le document en entier *	1	
A	US 4 426 980 A (EISELE HERMANN ET AL) 24 janvier 1984 (1984-01-24) * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			F02D
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		21 mars 2001	Libeaut, L
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons	
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		& : membre de la même famille, document correspondant	

1