



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **94400603.0**

(51) Int. Cl.⁵ : **F02P 17/00**

(22) Date de dépôt : **18.03.94**

(30) Priorité : **29.03.93 FR 9303606**

(43) Date de publication de la demande :
05.10.94 Bulletin 94/40

(84) Etats contractants désignés :
DE FR GB IT

(71) Demandeur : **AUTOMOBILES PEUGEOT,**
Société dite:
75, Avenue de la Grande-Armée
F-75761 Paris Cedex 16 (FR)

(71) Demandeur : **AUTOMOBILES CITROEN**
62 Boulevard Victor-Hugo
F-92200 Neuilly-sur-Seine (FR)

(72) Inventeur : **Lambert, Denis**
8 bis rue André Chénier
F-92270 Bois-Colombes (FR)

(74) Mandataire : **Habasque, Etienne Joel**
Jean-François et al
Cabinet Lavoix
2, Place d'Estienne d'Orves
F-75441 Paris Cédex 09 (FR)

(54) **Dispositif de détection d'un défaut de fonctionnement d'un système d'allumage électronique d'un moteur, notamment de véhicule automobile.**

(57) Ce dispositif de détection d'un défaut de fonctionnement d'un système d'allumage électronique d'un moteur, notamment de véhicule automobile, du type comportant un calculateur de commande de l'alimentation de circuits primaires de bobines d'allumage (1, 2, 3) dont des circuits secondaires sont reliés à des bougies associées à des cylindres du moteur, est caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (7,8,9) d'analyse statistique des durées d'étincelles entre les électrodes des bougies, pour déterminer un défaut de fonctionnement.

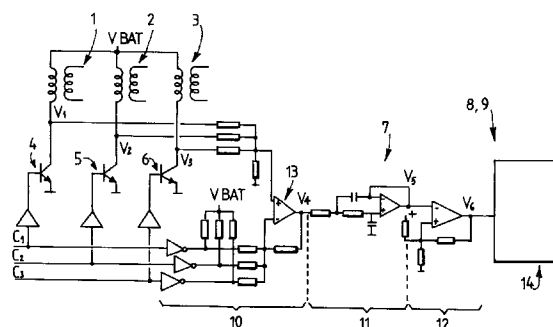


FIG.2

La présente invention concerne un dispositif de détection d'un défaut de fonctionnement d'un système d'allumage électronique d'un moteur notamment de véhicule automobile.

Plus particulièrement, le dispositif de détection selon l'invention s'applique à un système d'allumage d'un moteur thermique à allumage commandé du type comportant un calculateur de commande de l'alimentation de circuits primaires de bobines d'allumage dont des circuits secondaires sont reliés à des bougies associées à des cylindres du moteur.

Dans un tel système d'allumage, une bougie est associée à chaque cylindre, une bobine d'allumage est associée à une ou deux bougies, les bobines d'allumage comportent un circuit primaire et un circuit secondaire et sont utilisées pour accumuler et transférer de l'énergie électrique en direction des bougies et les circuits primaires de ces bobines sont alimentés sous la commande du calculateur qui assure la gestion de l'instant d'allumage et la distribution aux cylindres du moteur.

On a déjà proposé dans l'état de la technique de surveiller le fonctionnement de ces systèmes d'allumage en contrôlant l'amplitude et la durée des impulsions de tension présentes dans les circuits primaires des bobines et en comparant ces paramètres à des seuils calibrés pour déterminer des défauts de fonctionnement.

Cependant, ces dispositifs présentent un certain nombre d'inconvénients au niveau de la discrimination des défauts de fonctionnement.

Le but de l'invention est donc de résoudre ces problèmes.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de détection d'un défaut de fonctionnement d'un système d'allumage électronique d'un moteur, notamment de véhicule automobile, du type comportant un calculateur de commande de l'alimentation de circuits primaires de bobines d'allumage dont des circuits secondaires sont reliés à des bougies associées à des cylindres du moteur, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'analyse statistique des durées d'étincelles entre les électrodes des bougies pour déterminer un défaut de fonctionnement et en ce que ces moyens d'analyse statistique comprennent des moyens d'acquisition des durées d'étincelles à partir des tensions dans les circuits primaires des bobines.

Selon un mode de réalisation, les moyens d'analyse statistique comprennent en outre des moyens de calcul, pour chaque cylindre, d'indicateurs statistiques de valeur moyenne, d'écart quadratique instantané et d'écart quadratique moyen, sur N valeurs de durées et des moyens d'analyse de ces indicateurs pour déterminer un défaut.

L'invention sera mieux comprise à l'aide 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 représente un schéma synoptique illustrant la structure d'un dispositif de détection selon l'invention ;
- la Figure 2 représente un schéma électrique détaillé illustrant la partie d'acquisition de données d'un dispositif de détection selon l'invention ;
- la Figure 3 illustre les formes des signaux présents à différents points du circuit représenté sur la figure 2 ;
- la Figure 4 illustre le fonctionnement de moyens de calcul d'indicateurs statistiques entrant dans la constitution d'un dispositif de détection selon l'invention, et
- la Figure 5 illustre le fonctionnement de moyens d'analyse des indicateurs statistiques entrant dans la constitution d'un dispositif de détection selon l'invention.

Le but du dispositif de détection selon l'invention est de détecter et d'identifier des défauts de fonctionnement des étages haute tension des systèmes d'allumage électroniques des moteurs de véhicule automobile et ainsi de diagnostiquer une défaillance d'une bougie, d'une bobine d'allumage ou de la liaison entre cette bougie et cette bobine.

Les défauts détectés peuvent alors être classés en deux catégories, à savoir :

- les défauts graves, de nature à provoquer une absence totale d'étincelle entre les électrodes de la bougie, et
- les défauts critiques susceptibles de provoquer une mauvaise initialisation de la combustion.

On conçoit alors que l'intérêt de ce dispositif réside notamment dans le fait qu'il permet à un réparateur de connaître rapidement l'état du système d'allumage d'un moteur sans avoir à démonter les différents éléments mentionnés précédemment, ce qui est intéressant notamment lorsque les bobines d'allumage sont disposées au-dessus des bougies. Par ailleurs, la détection de l'absence totale d'étincelle pour un cylindre donné permet d'agir sur l'injection de carburant afin de préserver notamment les moyens de purification catalytique des gaz d'échappement intégrés dans la ligne d'échappement du véhicule.

Enfin, il est également souhaitable qu'un tel dispositif ne nécessite aucun composant supplémentaire au niveau des étages haute tension, ce qui présente généralement des difficultés d'implantation, d'isolement électrique et de fiabilité.

Le schéma synoptique d'un tel dispositif de détection de défaut est donné sur la figure 1.

On reconnaît sur cette figure la structure classique d'un système d'allumage électronique d'un moteur notamment de véhicule automobile.

Celui-ci comporte un calculateur de commande (non représenté) permettant de piloter l'alimentation de circuits primaires de bobines d'allumage dont

trois, désignées par les références 1, 2 et 3, sont représentées sur la figure 1 et correspondent par exemple aux bobines d'allumage des bougies d'un moteur à six cylindres.

La commande de l'alimentation des circuits primaires de ces bobines se fait de manière classique, par exemple par l'intermédiaire de transistors 4, 5 et 6 dont les collecteurs sont reliés aux circuits primaires des bobines et dont les bases sont reliées au calculateur.

Les circuits secondaires de ces bobines sont reliés à des bougies associées aux cylindres correspondants du moteur et l'on conçoit que le calculateur commande l'alimentation en chaîne de ces bougies pour obtenir un allumage en chaîne des cylindres du moteur.

Le dispositif de détection selon l'invention comporte des moyens d'analyse statistique des durées d'étincelles entre les électrodes des bougies pour déterminer un défaut de fonctionnement du système d'allumage.

Ces moyens d'analyse statistique comprennent, comme on peut le voir sur cette figure 1, des moyens 7 d'acquisition des durées d'étincelles à partir des tensions dans les circuits primaires des bobines, dont la sortie est reliée à des moyens de calcul et de traitement statistique 8 permettant, comme cela sera décrit plus en détail par la suite, de calculer, pour chaque cylindre, des indicateurs statistiques sur N valeurs de durées d'étincelles. La sortie de ces moyens de traitement est reliée à des moyens d'analyse et de discrimination 9 permettant de reconnaître à partir de ces indicateurs des défauts graves et des défauts critiques de fonctionnement qui seront également décrits plus en détail par la suite.

Ainsi, les moyens d'acquisition des durées d'étincelles assurent, à partir des tensions dans les circuits primaires des bobines d'allumage, le multiplexage des surtensions engendrées par les étincelles et le filtrage puis la remise en forme de ce signal multiplexé afin de fournir au reste du dispositif un signal binaire unique comportant des crêteaux dont la durée est représentative des durées d'étincelles successives.

Cet étage d'acquisition de données est caractérisé par le fait que son fonctionnement n'est pas perturbé par les commutations des différentes bobines et que par conséquent il permet un recouvrement entre les commandes de ces bobines, ce cas pouvant se rencontrer à haut régime de fonctionnement sur des moteurs à plus de cinq cylindres.

La partie de traitement statistique de ces durées d'étincelles est assurée par un microcontrôleur programmé qui effectue l'acquisition du signal de durée d'étincelle par l'intermédiaire d'un étage de mesure de temps. Les valeurs des durées d'étincelles sont démultiplexées par cylindre et stockées dans des moyens de mémorisation, comme cela sera décrit plus en détail par la suite.

Le traitement effectué sur le contenu de ces moyens de mémorisation permet de fournir, pour chaque cylindre, les indicateurs statistiques suivants :

- écart quadratique instantané,
- écart quadratique moyen (variance), et
- valeur moyenne.

La partie de discrimination peut également être assurée par le microcontrôleur pour comparer les indicateurs statistiques entre eux et/ou à des seuils calibrés afin d'en extraire la signalisation d'un défaut grave ou critique. Ces défauts peuvent être matérialisés par un code inscrit en mémoire du microcontrôleur et dont la valeur renseigne sur le type de défaut détecté et sur le cylindre concerné.

La mémorisation d'un défaut peut être filtrée c'est-à-dire qu'elle n'est effective qu'après un certain nombre de détections successives, ce nombre pouvant également être choisi.

La structure de ce dispositif et son fonctionnement sont illustrés plus en détail sur les figures 2 et 3.

On peut en effet constater sur ces figures que les moyens d'acquisition 7 comprennent des moyens de multiplexage des surtensions engendrées aux primaires des bobines par les étincelles, ces moyens de multiplexage étant désignés par la référence 10 sur la figure 2.

La sortie de ces moyens de multiplexage est reliée à des moyens de filtrage 11 et à des moyens 12 de remise en forme du signal de sortie de ces moyens de multiplexage pour délivrer le signal binaire évoqué précédemment. Ces moyens de filtrage et de remise en forme présentent une structure classique à base d'amplificateurs opérationnels.

Sur cette figure 2, les moyens d'acquisition sont adaptés pour acquérir des données dans un système d'allumage jumostatique pour un moteur à six cylindres.

Les moyens de multiplexage comprennent un amplificateur opérationnel 13 connecté en sommateur pour effectuer la sommation des tensions dans les circuits primaires des bobines, désignées par les références V_1 , V_2 et V_3 et retrancher à celles-ci la tension d'alimentation multipliée par le nombre de commandes C_1 , C_2 et C_3 non-actives.

En fait, cet amplificateur opérationnel 13 reçoit sur une entrée, les tensions de pilotage des circuits primaires des bobines et sur une autre entrée, les tensions présentes réellement dans ces circuits primaires pour en tirer les surtensions engendrées par les étincelles entre les électrodes des bougies.

On conçoit alors que la tension désignée par la référence V_4 en sortie de ce sommateur peut s'écrire à un facteur près de la façon suivante :

$$V_4 = V_1 + V_2 + V_3 - V_{BAT} (\overline{C_1} + \overline{C_2} + \overline{C_3}).$$

Ce signal de tension V_4 restitue donc uniquement les surtensions présentes dans les circuits primaires des bobines, qui sont l'image des tensions secondai-

res aux bornes des bougies.

Ce signal de tension V_4 est ensuite filtré afin de réduire l'amplitude des oscillations principalement dues aux turbulences dans la chambre de combustion de chaque cylindre.

La tension V_5 de sortie de ces moyens de filtrage est ensuite remise en forme par un étage comparateur et le signal de tension V_6 de celui-ci se présente sous la forme d'un signal binaire dont la largeur des crêteaux d'état logique 0 par exemple, est représentative de la durée des étincelles.

Ce signal binaire est ensuite introduit dans le microcontrôleur constituant les moyens de calcul 8 des indicateurs statistiques et d'analyse 9 de ceux-ci, ce microcontrôleur étant désigné de façon générale par la référence 14 sur la Fig.2.

Le fonctionnement de ce microcontrôleur pour le calcul des indicateurs statistiques est illustré sur la figure 4.

On conçoit en regard de cette figure que les valeurs successives des durées d'étincelles sont triées par cylindre et mémorisées dans des piles de type premier entré-premier sorti FIFO affectées à chaque cylindre.

Dans le cas des systèmes de contrôle du fonctionnement des moteurs n'ayant pas d'information de phase moteur, les valeurs successives d'une même paire de cylindres doivent être alternativement stockées dans deux piles distinctes affectées indifféremment à l'un ou à l'autre des deux cylindres.

Ensuite, ce microcontrôleur effectue en temps réel les différentes opérations suivantes sur les N dernières valeurs de durées d'étincelles du cylindre actif :

- calcul de la moyenne :

$$\bar{t} = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} t_{n-i}$$

- calcul de l'écart quadratique instantané :

$$\Delta_n^2 = (t_n - \bar{t})^2$$

- calcul de l'écart quadratique moyen (variance):

$$\sigma^2 = \frac{1}{P} \sum_{i=0}^{P-1} \Delta_{n-i}$$

On notera que pour les régimes élevés de fonctionnement du moteur il est possible de limiter le traitement au calcul de Δ_n , en utilisant la valeur moyenne $\bar{t}$ calculée à bas régime et, dans ce cas, seuls les défauts graves de fonctionnement seront surveillés.

Les valeurs de N et de P sont déterminées expérimentalement et il a été établi que l'ordre de grandeur de N est inférieur à 10 pour obtenir la valeur moyenne

$\bar{t}$ précise à 10 % près dans le cas de durées d'étincelles très instables. P peut quant à lui être inférieur ou égal à N et les calculs effectués par le microcontrôleur sont allégés si l'on choisit pour P et N une puissance de 2.

La partie de discrimination des défauts est quant à elle basée sur une comparaison de ces différents indicateurs entre eux et/ou à des seuils calibrés pour déterminer des défauts graves ou des défauts critiques de fonctionnement.

Les défauts graves de fonctionnement sont de nature à provoquer une alarme qui conduit à une inhibition de l'injection de carburant dans le ou les cylindres pour lesquels l'allumage est défectueux. Pour détecter ces défauts, on utilise l'indicateur statistique d'écart quadratique instantané Δ_n^2 qui est une information en temps réel et correspond au cylindre actif au même instant.

Cet écart quadratique instantané est comparé à un seuil calibré et s'il est supérieur à ce seuil, un compteur de défauts affecté au cylindre actif est incrémenté.

Dans le cas contraire, le compteur est décrémenté.

La valeur de départ de ce compteur est fixée à zéro.

Une alarme est engendrée lorsque le compteur atteint une valeur de filtrage F calibrée. Ainsi, on conçoit qu'il est nécessaire de détecter F défauts consécutifs pour déclencher cette alarme et l'enregistrement du code de défaut correspondant.

Les défauts d'allumage susceptibles de provoquer un tel défaut grave peuvent par exemple être un court-circuit du circuit secondaire de la bobine d'allumage, un circuit secondaire ouvert sans étincelle, ou une bougie fortement encrassée, noyée ou perlée.

La figure 5 illustre ce fonctionnement du microcontrôleur pour la détection de ce défaut.

Dans le cas où une anomalie est détectée à partir des indicateurs statistiques sans pour autant engendrer l'alarme décrite précédemment, le défaut est classé comme défaut critique. Cette situation correspond aux différents cas dans lesquels l'allumage est présent mais de mauvaise qualité.

Ainsi, les signaux avant-coureurs de pannes d'allumage provoquent l'enregistrement de codes de défauts afin de guider le dépanneur.

Pour cette discrimination, les indicateurs de valeur moyenne $\bar{t}$ et d'écart quadratique moyen (variance) σ^2 sont utilisés.

Trois comparaisons sont effectuées.

Tout d'abord, la variance est comparée à un seuil calibré qui dépend du mode de fonctionnement du moteur, la dispersion des durées d'étincelles dépendant de celui-ci. En effet, la dispersion est forte en accélération et en forte charge et elle est plus modérée au ralenti, moteur chaud, ainsi qu'en décélération avec coupure de l'injection.

Si la variance est inférieure au seuil, un défaut critique est enregistré et correspond au cas où tout ou partie de l'étincelle se produit à l'extérieur de la chambre de combustion et par conséquent, n'est pas soumise aux perturbations de l'explosion.

Ceci se présente dans les cas d'un mauvais encliquetage du capuchon de la bougie provoquant un arc sur l'olive de celle-ci, un mauvais isolement provoquant un arc entre faisceau d'alimentation et masse métallique et un défaut d'isolement entre circuit primaire et circuit secondaire de la bobine d'allumage.

Les défauts graves induisent également un défaut de variance trop faible mais avec un retard plus important.

La valeur moyenne $\bar{t}$ est également comparée à un seuil calibré. Cette comparaison n'est réalisée que dans les modes de fonctionnement dans lesquels l'étincelle est stable et peu dépendante de l'environnement, en décélération par exemple. Si cette valeur moyenne est inférieure au seuil, un défaut critique correspondant à une usure des électrodes de la bougie est enregistré. Cette détection intervient également en cas de circuit secondaire ouvert.

La valeur moyenne $\bar{t}$ est également comparée à la valeur moyenne de durées d'étincelles du cylindre qui est en phase d'échappement, c'est-à-dire le cylindre jumeau, en phase mécaniquement.

Ce test particulièrement intéressant dans le cas des allumages jumelés, permet de déceler une dissymétrie trop importante entre les étincelles alimentées par une même bobine.

Si l'écart est supérieur à un seuil calibré dépendant des conditions de fonctionnement du moteur, un défaut critique est mémorisé et correspond à une usure importante des bougies, à une bougie trop serrée qui aurait été endommagée lors du montage ou à un encrassement important de ces bougies.

Les défauts critiques ainsi enregistrés accompagnés d'une référence au ou aux cylindres correspondants permettent alors au dépanneur de démonter les composants de l'allumage de façon appropriée et surtout d'éviter les tests qui consistent à ouvrir le circuit à haute tension pour vérifier la présence des étincelles, au risque de détruire les organes de purification catalytique intégrés dans la ligne d'échappement du véhicule.

Revendications

1.- Dispositif de détection d'un défaut de fonctionnement d'un système d'allumage électronique d'un moteur, notamment de véhicule automobile, du type comportant un calculateur de commande de l'alimentation de circuits primaires de bobines d'allumage (1, 2, 3) dont des circuits secondaires sont reliés à des bougies associées à des cylindres du moteur,

caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (7,8,9) d'analyse statistique des durées d'étincelles entre les électrodes des bougies pour déterminer un défaut de fonctionnement et en ce que ces moyens d'analyse statistique comprennent des moyens (7) d'acquisition des durées d'étincelles à partir des tensions dans les circuits primaires des bobines (1, 2, 3).

2.- Dispositif de détection selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'analyse statistique comprennent en outre des moyens (8) de calcul, pour chaque cylindre, d'indicateurs statistiques de valeur moyenne, d'écart quadratique instantané et d'écart quadratique moyen, sur N valeurs de durées et des moyens (9) d'analyse de ces indicateurs pour déterminer un défaut.

3.- Dispositif de détection selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens d'acquisition comprennent des moyens (10,13) de multiplexage des surtensions engendrées dans les circuits primaires des bobines par les étincelles, et des moyens (11, 12) de filtrage et de remise en forme du signal de sortie de ces moyens de multiplexage, pour délivrer au reste du dispositif un signal binaire comportant des crêteaux dont la durée est représentative des durées des étincelles.

4.- Dispositif de détection selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens de multiplexage comprennent un amplificateur opérationnel (13) recevant sur une entrée les tensions de pilotage des circuits primaires des bobines (1,2,3) et sur une autre entrée les tensions présentes réellement dans ces circuits primaires pour déterminer les surtensions engendrées par les étincelles.

5.- Dispositif de détection selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que les moyens (8,9) de calcul et d'analyse des indicateurs statistiques comprennent des moyens de mémorisation affectés à chaque cylindre du moteur et dans lesquels sont stockées les valeurs des durées d'étincelles correspondantes, à partir desquelles sont calculés et analysés ces indicateurs.

6.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que les moyens d'analyse (9) des indicateurs sont adaptés pour comparer les indicateurs statistiques relatifs aux différents cylindres du moteur entre eux et/ou à des seuils calibrés dépendant des conditions de fonctionnement du moteur, pour reconnaître un défaut de fonctionnement.

7.- Dispositif de détection selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens d'analyse (9) sont adaptés pour comparer l'écart quadratique instantané associé à un cylindre à un seuil calibré pour incrémenter ou décrémenter un compteur dont la valeur est comparée à une valeur de filtrage (F) pour indiquer un défaut grave de fonctionnement du système d'allumage, en cas de dépassement.

8.- Dispositif selon la revendication 7, caractérisé

en ce qu'un défaut grave de fonctionnement du système d'allumage correspond à une absence d'allumage.

9.- Dispositif de détection selon la revendication 6, 7 ou 8, caractérisé en ce que les moyens d'analyse (9) sont adaptés pour comparer l'écart quadratique moyen et la valeur moyenne à des seuils calibrés pour déterminer un défaut critique de fonctionnement du système d'allumage, en cas de dépassement. 5

10.- Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'un défaut critique de fonctionnement du système d'allumage correspond à un allumage de mauvaise qualité. 10

11.- Dispositif selon la revendication 6,7,8, 9 ou 10, caractérisé en ce que les moyens d'analyse (9) sont adaptés pour comparer la valeur moyenne associée à un cylindre à la valeur moyenne associée au cylindre jumeau en phase d'échappement pour déterminer un écart, cet écart étant comparé à un seuil calibré pour déterminer un défaut critique de fonctionnement du système d'allumage, en cas de dépassement. 15 20

12.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 11, caractérisé en ce que les moyens de calcul et d'analyse comprennent un microcontrôleur (14). 25

30

35

40

45

50

55

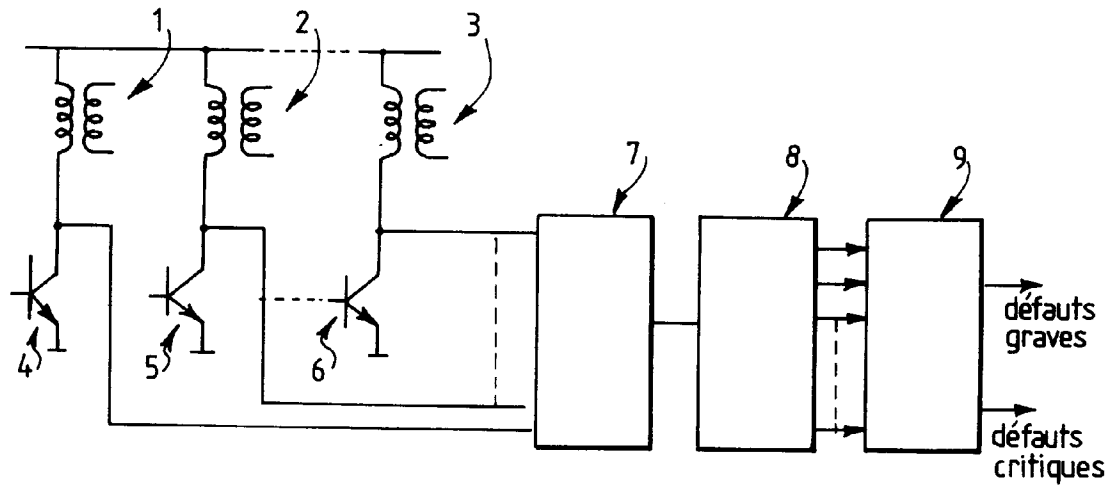


FIG. 1

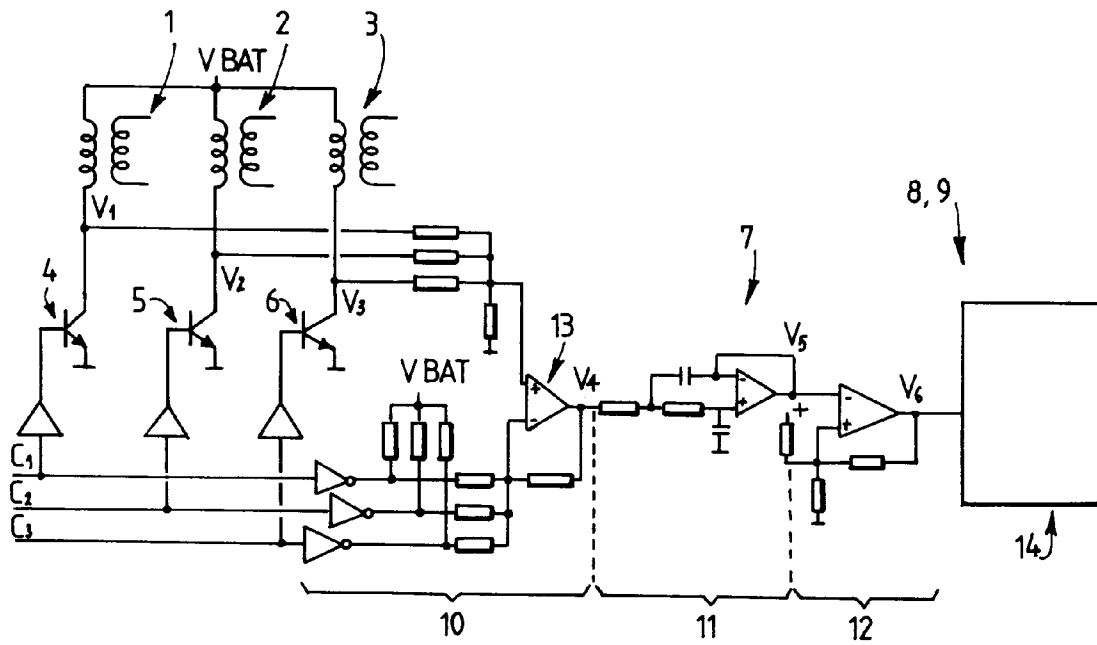


FIG. 2

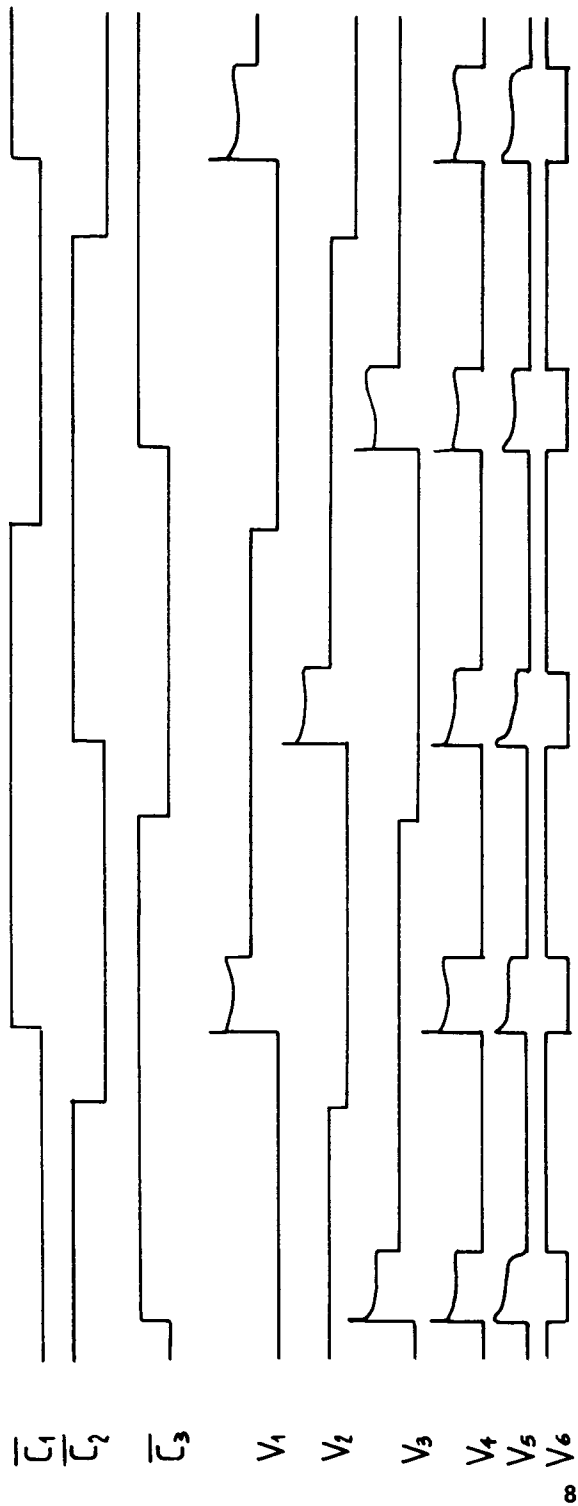


FIG.3

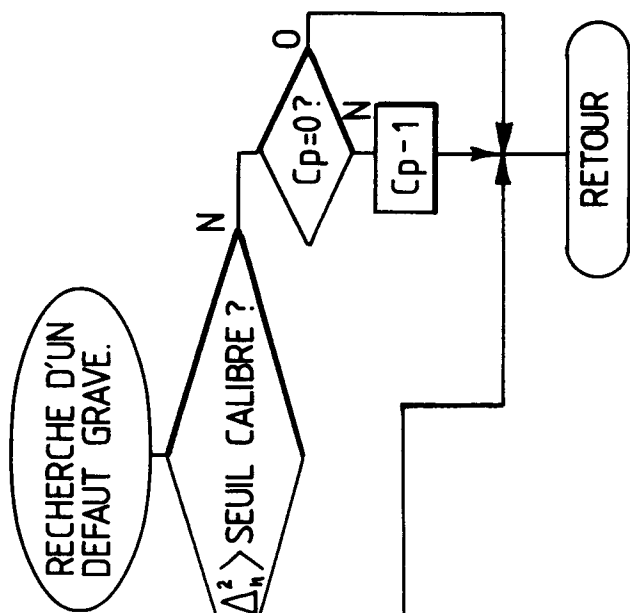


FIG.5

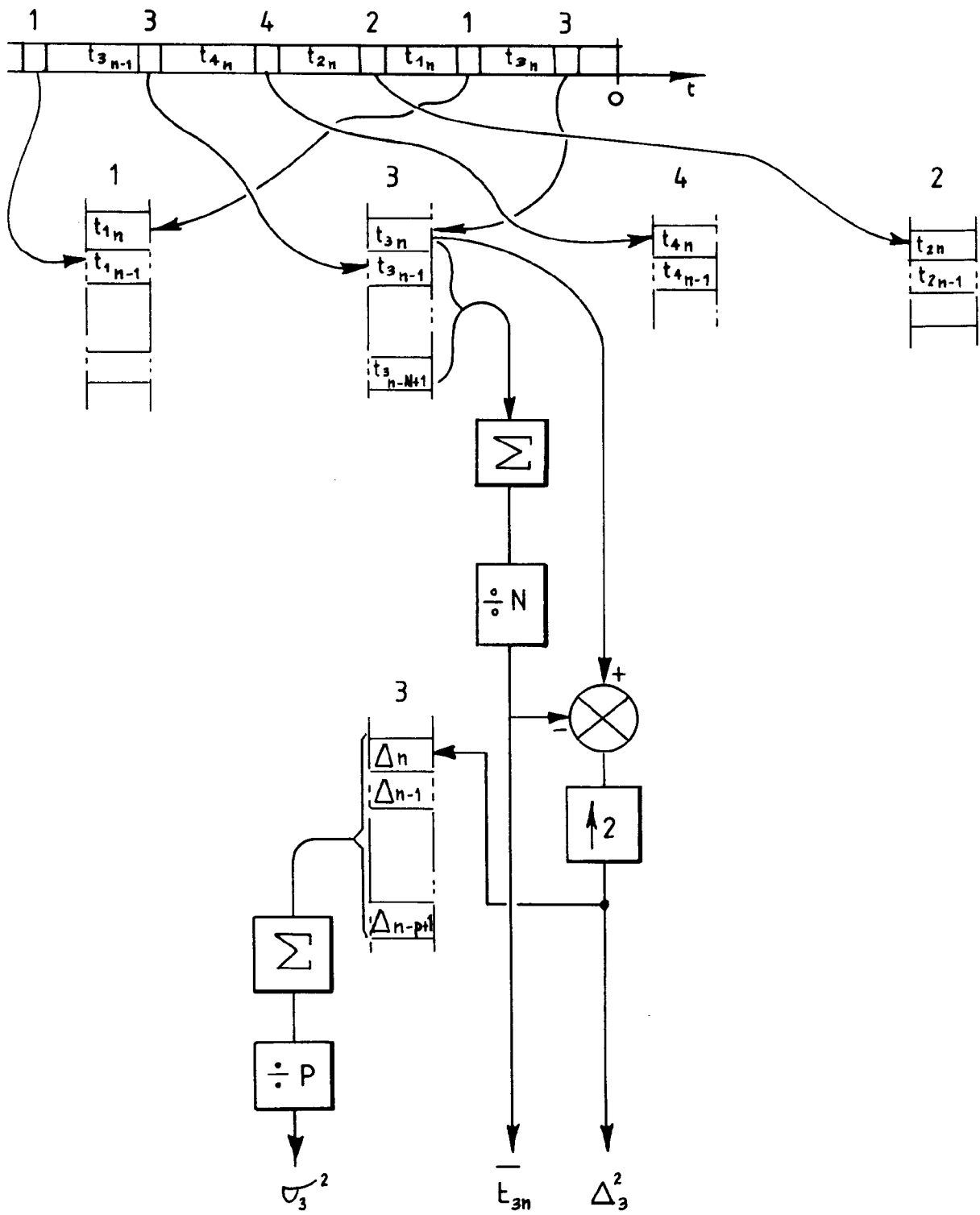


FIG.4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 40 0603

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.5)
X Y A	US-A-4 291 383 (TEDESCHI ET AL) * abrégé; figures 1,9 * * colonne 2, ligne 37 - colonne 3, ligne 21 * * colonne 17, ligne 38 - colonne 20, ligne 31 * ---	1 2,5,6,12 7-11	F02P17/00
X Y A	FR-A-2 680 836 (REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT) * le document en entier *	1 2,5,6,12 7-11	
A	DE-A-42 07 139 (HONDA GIKEN KOGYO K.K.) * abrégé; figure 2 *	3	
A	DE-A-39 34 310 (MITSUBISHI DENKI K.K.) * abrégé; figure 1 *	4	
A	US-A-4 825 167 (BAYBA) * abrégé; figure 4. *	7-10	
A	GB-A-2 257 533 (FORD MOTOR COMPANY LIMITED) * abrégé; figure 1 *	9,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5) F02P
A	DE-A-41 29 292 (MERCEDES-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT) ---		
A	DE-A-26 30 147 (REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21 Juin 1994	Examineur Michels, J
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)