

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 80 01834**

(54) Dispositif de commande de bobine d'allumage pour moteur à combustion interne équipé d'un calculateur d'avance électronique.

(51) Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). F 02 P 3/04; H 01 T 15/02.

(22) Date de dépôt..... 29 janvier 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes », n° 31 du 31-7-1981.

(71) Déposant : REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT, résidant en France.

(72) Invention de : Robert Deleris.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Michel Tixier, Régie nationale des usines Renault,  
8 et 10, av. Emile-Zola, 92109 Boulogne-Billancourt.

Dispositif de commande de bobine d'allumage pour moteur à explosion  
équipé d'un calculateur d'avance électronique

5 La présente invention, due à la collaboration de Monsieur R. DELERIS,  
est relative à un dispositif de commande de bobine d'allumage pour  
moteur à explosion équipé d'un calculateur d'avance électronique.

10 Dans tout système d'allumage inductif, la génération de l'étincelle  
est assurée par la coupure d'un courant important circulant dans le  
primaire d'une bobine haute tension, engendrant de ce fait une surten-  
sion au secondaire relié aux bougies. L'énergie emmagasinée dans une  
bobine est de la forme  $1/2 LI^2$ , où L est le coefficient de self-induc-  
tion et  $I^2$  le carré de l'intensité du courant circulant au primaire  
juste avant la coupure. Sur les allumages classiques à rupture par  
15 contact, le rapport cyclique de la fermeture des contacts étant maintenu  
constant à 66 % de la période, la génération de l'étincelle en toute  
circonstance résulte d'un compromis entre une bobine chauffant par  
effet Joule en régime de ralenti du moteur et une quantité d'énergie  
suffisante emmagasinée pour l'allumage aux régimes élevés.

20 Dans un système d'allumage électronique pour moteur à combustion  
interne à cartographie d'allumage programmée, il est judicieux de  
réserver de la place en mémoire pour permettre d'engendrer un angle de  
mise en conduction de la bobine variable avec la vitesse de rotation  
25 du moteur et ainsi supprimer ce compromis. On peut aussi, par l'inter-  
médiaire de la valeur de la vitesse, tenir compte de la tension batterie  
plus faible dans la phase de démarrage.

30 Dans la plupart des systèmes connus d'allumage à calculateur électro-  
nique, un décompte chargé au complément à  $180^\circ$  de l'angle d'avance à  
l'allumage est décrémenté à chaque degré de rotation du vilebrequin et  
commande la remise à zéro d'une bascule commandant la circulation du  
courant électrique dans le primaire de la bobine. La mise à l'état  
logique haut de la bascule est commandée par la sortie coïncidence  
35 d'un comparateur logique connecté, d'une part, aux sorties du décompte  
et, d'autre part, à la mémoire qui donne la valeur de l'angle de mise  
en conduction de la bobine. L'inconvénient d'un tel système réside  
dans le fait qu'il est incapable de provoquer la mise en conduction de

la bobine quand la valeur de l'angle de conduction est supérieure au complément à 180° de l'angle d'avance.

5 L'inconvénient majeur réside dans la qualité du signal de décroissance. Il est difficile, en effet, de réaliser mécaniquement, en grande série, des cibles et des capteurs donnant une résolution d'un degré vilebrequin. On fabrique une cible ordinairement avec un nombre de dents généralement inférieur à 50 et on procède par interpolation pour engendrer 360 impulsions par tour de vilebrequin. Les systèmes  
10 d'interpolation ont une bonne précision quand le moteur fonctionne en régime stabilisé mais, en cas de fonctionnement à régime variable et, notamment dans le cas de démarrage du moteur par grand froid, le nombre d'impulsions restituées par demi-tour est généralement très différent de 180, ce qui provoque une erreur sur la valeur de l'angle  
15 d'avance à l'allumage égale à la différence entre la valeur restituée sur un demi-tour et le nombre théorique. Une solution consiste à déclencher l'émission d'une étincelle lors du passage d'un repère lié au volant moteur devant un capteur fixé sur le carter du volant moteur tant que la vitesse de rotation n'a pas atteint un certain seuil, mais  
20 cette solution ne permet pas d'exploiter au maximum la souplesse offerte par la génération électronique d'une loi d'avance à l'allumage.

La présente invention permet d'éviter ces inconvénients.

25 Pour être bien comprise, la description d'un dispositif de commande de bobine d'allumage suivant la présente invention doit faire référence à un calculateur électronique d'avance à l'allumage ou tout au moins à un système permettant de transformer la valeur d'avance à l'allumage, résultat du calcul, en un instant d'allumage et au système permettant  
30 d'emmagasiner dans la bobine l'énergie requise par la bougie pour engendrer une étincelle. Pour toute information complémentaire, le lecteur est prié de se référer aux demandes de brevets français ci-après déposées par la demanderesse :

35 - demande de brevet N° 75/30 902 déposée le 9 octobre 1975 et son certificat d'addition N° 76/11 524 déposé le 20 avril 1976 pour "Procédé et dispositif de commande électronique d'allumage pour un moteur à combustion interne" ;

- demande de brevet N° 78/00 381 déposée le 9 janvier 1978 pour "Dispositif de sécurité associé à une commande de temps de conduction d'une bobine" ;
- 5 - demande de brevet N° 79/00 386 déposée le 9 janvier 1979 pour "Procédé et appareillage de repérage de la position angulaire d'une pièce animée d'un mouvement de rotation".

10 Toutefois, le principe de l'invention est applicable à l'ensemble des calculateurs électroniques d'avance à l'allumage au prix d'adaptations technologiques à la portée du technicien.

L'invention concerne un dispositif de commande de bobine d'allumage pour moteur à combustion interne par explosion à l'intérieur de plusieurs cylindres, du type comportant une cible présentant un nombre déterminé d'accidents régulièrement répartis à sa périphérie, solidaire en rotation du vilebrequin et au moins un capteur de position fixe, associé à ladite cible, une bobine d'allumage et un distributeur tournant d'étincelles destinées à provoquer les explosions à l'intérieur des différents cylindres du moteur successivement par l'intermédiaire des bougies associées, du type comportant : un étage de traitement du signal prélevé par le capteur de position et délivrant notamment un signal de synchronisation et un signal de vitesse ; un calculateur électronique d'avance à l'allumage délivrant sur une première sortie une valeur numérique brute d'angle d'avance à l'allumage et, sur une seconde sortie, une valeur numérique brute d'angle de conduction de ladite bobine et un étage de puissance pour la commande de ladite bobine d'allumage, dispositif remarquable en ce qu'il comporte un étage générateur du signal de commande qui est connecté entre les deux sorties du calculateur d'avance électronique et l'étage de puissance commandant la bobine d'allumage, en ce que l'étage de traitement du signal capteur engendre un troisième signal dont la fréquence est le produit de la vitesse de rotation du moteur par le nombre d'accidents supportés par la périphérie de la cible et en ce que l'étage générateur du signal de commande traite l'angle de mise en conduction de la bobine et l'angle d'avance à l'allumage au moyen des trois types de signaux délivrés par le bloc de traitement du signal capteur.

Suivant une première caractéristique de réalisation, ledit étage générateur du signal de commande comprend : un premier compteur et un second compteur connectés, d'une part, par leurs entrées à la sortie du calculateur fournissant la valeur numérique brute d'angle d'avance à l'allumage, ledit premier compteur étant relié par son entrée horloge à l'étage de traitement du signal prélevé par le capteur de position pour en recevoir ledit troisième signal (HCA) tandis que ledit second compteur est relié par son entrée horloge à l'étage de traitement du signal prélevé par le capteur de position pour en recevoir le signal de vitesse et un étage additionneur relié par une première série d'entrées sur les sorties dudit premier compteur et par une seconde série d'entrées à la sortie dudit calculateur fournissant la valeur numérique brute d'angle de conduction.

Suivant une seconde caractéristique de réalisation, la sortie de l'étage additionneur est connectée à l'entrée de l'étage de puissance de la bobine d'allumage par l'intermédiaire d'une première porte logique à fonction ET qui est connectée par une seconde entrée à l'étage de poids le plus élevé de l'ensemble des deux compteurs et par une troisième entrée à l'ensemble des sorties des deux compteurs par l'intermédiaire de deux portes logiques à fonction NON-ET et d'une porte logique à fonction OU.

D'autres caractéristiques ressortiront de la description qui suit et qui n'est donnée qu'à titre d'exemple. A cet effet, on se reportera aux dessins joints dans lesquels :

- la figure 1 représente, sous forme de schéma-bloc, un exemple de réalisation d'un calculateur d'avance à l'allumage incorporant le dispositif suivant l'invention ;
- la figure 2 représente un mode de réalisation du bloc de génération du signal de commande pour la bobine d'allumage suivant la figure 1 ;  
et
- la figure 3 représente le chronogramme des signaux présents aux points essentiels du bloc de génération de la figure 2.

Les mêmes références numériques désignent les mêmes éléments sur les différentes figures.

A la figure 1 qui représente sous forme de schéma-bloc un exemple de réalisation d'un calculateur d'avance à l'allumage incorporant le dispositif suivant l'invention, un calculateur d'avance à l'allumage proprement dit 13 reçoit sur une entrée 42 un signal de synchronisation Sy et, sur une seconde entrée 43, un signal de vitesse V, signaux qui sont obtenus à partir d'un étage de traitement 12 du signal prélevé par un capteur 11 de position détectant le passage des dents dont est munie à sa périphérie une cible 10 fixée sur le vilebrequin 41 et tournant en synchronisme avec lui. Le capteur 11 donne une image électrique permanente de la périphérie de la cible. Cet ensemble a été décrit dans la demande de brevet français 79/00 386 mentionnée précédemment. Les parties essentielles du calculateur 13 sont les suivantes : un séquenceur 30, un étage de mesure de la vitesse 31, une mémoire morte 32, un étage de mesure de pression 33 raccordé à un capteur de pression extérieur par un conducteur d'entrée 37, un étage de sécurité 34 pour se prémunir contre tout incident de fonctionnement du calculateur 13, un étage de corrections 35 relié, en particulier, à un capteur de température extérieur par un conducteur d'entrée 38 et un étage 36 de calcul proprement dit de l'angle d'avance à l'allumage. Ce calculateur a été décrit dans les demandes de brevets français N° 75/30 902 -76/11 524 et 78/00 381 mentionnés précédemment. Le calculateur 13 délivre par ses sorties respectives 25 et 26 deux nombres binaires qui correspondent respectivement à l'angle de mise en conduction de la bobine 17 exprimé en nombre de dents de la cible 10 sur sa sortie 25 et à l'angle d'avance à l'allumage brut exprimé en nombre de dents de la cible 10 et en nombre de subdivisions d'entre-deux dents de ladite cible sur sa sortie 26. Ces deux nombres binaires parviennent par les conducteurs 25 et 26 en entrées sur un bloc de génération 14 du signal de commande de la bobine 17 qui fait l'objet de la présente invention. Ce bloc de génération du signal de commande 14 traite ces deux nombres binaires reçus au moyen de trois types de signaux délivrés par le bloc de traitement du signal capteur 12 : le signal de synchronisation Sy reçu sur le conducteur 24 dérivé du conducteur 42 ; le signal de vitesse V proportionnel à la vitesse de rotation du moteur reçu sur le conducteur 23 dérivé du conducteur 43

et un signal HCA reçu par un conducteur 22 et dont la valeur sera précisée ultérieurement. Les deux premiers signaux ont déjà été rencontrés dans les demandes de brevets mentionnés précédemment. Le bloc de génération 14 du signal de commande de la bobine fournit sur sa sortie 39 un signal de faible puissance qui est transmis à un étage de puissance amplificateur 15 dont la sortie 40 est reliée à la bobine d'allumage 17 ayant un enroulement primaire 18 et un enroulement secondaire 19 relié par une de ses extrémités à la partie centrale d'un distributeur 20 autour de laquelle tourne le bras mobile 21 qui met successivement en communication au cours de sa rotation le secondaire 19 de la bobine d'allumage 17 avec les bougies des différents cylindres du moteur pour provoquer l'explosion et la combustion du mélange contenu dans les cylindres.

La figure 2 illustre un mode de réalisation détaillé du bloc de génération 14 du signal de commande pour la bobine d'allumage 17. Ce bloc de génération 14 comprend un premier compteur 50 de cinq chiffres binaires, un second compteur 51 de trois chiffres binaires et un additionneur 52 de quatre chiffres binaires. Les deux compteurs 50 et 51 sont connectés par leurs entrées à la sortie 26 du calculateur 13 fournissant un nombre binaire correspondant à l'angle d'avance à l'allumage brut avec les cinq chiffres binaires de poids le plus élevé parvenant au compteur 50 et les trois chiffres binaires de poids le plus faible parvenant au compteur 51. Ces deux compteurs 50 et 51 sont, en outre, connectés par leur entrée de chargement au conducteur 24 pour recevoir les signaux de synchronisation Sy. A l'exception de la sortie  $Q_8$  de poids le plus élevé, les quatre autres sorties  $Q_7$ ,  $Q_6$ ,  $Q_5$  et  $Q_4$  du compteur 50 sont connectées à une première série d'entrées  $A_4$ ,  $A_3$ ,  $A_2$  et  $A_1$  de l'additionneur 52 à quatre chiffres binaires qui est connecté par une seconde série d'entrées  $B_4$ ,  $B_3$ ,  $B_2$ ,  $B_1$  à la sortie 25 du calculateur 13 délivrant un nombre binaire correspondant à l'angle de mise en conduction de la bobine 17. La sortie  $Q_8$  de poids le plus élevé du compteur 50 est connectée à une entrée d'une première porte logique 59 à fonction ET dont la sortie 39 est précisément la sortie de l'étage de génération 14 du signal de commande pour la bobine 17 par l'intermédiaire de l'étage de puissance amplificateur 15. Les cinq sorties  $Q_4$  à  $Q_8$  du compteur 50 sont, par ailleurs, connectées en entrées sur une porte logique 53 à fonction NON-ET dont la sortie

est reliée, d'une part, à une première entrée d'une porte logique 58 à fonction OU et, d'autre part, à une première entrée d'une seconde porte logique 54 à fonction ET connectée par sa seconde entrée au conducteur 22 véhiculant le signal HCA en provenance de l'étage de traitement du signal capteur 12 et par sa sortie à l'entrée horloge du compteur 50. Les trois sorties  $Q_1$  à  $Q_3$  du second compteur 51 sont connectées en entrées sur une troisième porte logique 55 à fonction ET dont la sortie b est connectée sur une première entrée d'une porte logique 57 à fonction NON-OU dont la sortie est connectée, d'une part, comme seconde entrée sur la porte logique 58 à fonction OU déjà rencontrée précédemment et, d'autre part, comme première entrée sur une quatrième porte logique 56 à fonction ET qui est connectée par sa sortie sur l'entrée horloge du second compteur 51. La seconde entrée de la quatrième porte logique 56 à fonction ET est connectée au conducteur 23 en provenance du bloc de traitement 12 du signal du capteur pour recevoir le signal de vitesse V. La sortie de la porte logique 58 à fonction OU est connectée comme seconde entrée sur la porte logique 59 à fonction ET dont une troisième entrée est connectée à la sortie 60 de l'additionneur 52. Par ailleurs, la seconde entrée a de la porte logique 57 à fonction NON-OU est connectée également à la sortie de la porte logique 53 à fonction NON-ET.

Avant d'en passer à la description d'un cas précis de fonctionnement, chiffres à l'appui, on passe en revue les différentes courbes qui sont illustrées à la figure 3 et qui représentent les signaux qui apparaissent aux points les plus importants de la figure 2 en fonction du temps. A la ligne 1, on a représenté les impulsions de synchronisation  $S_y$  qui sont transmises par le conducteur 24 sur les entrées de chargement des deux compteurs 50 et 51 dont on a représenté l'état résultant du comptage des impulsions transmises par le conducteur 26 en provenance du calculateur d'avance à l'allumage 13 en fonction du temps. La quatrième ligne représente, en fonction du temps, l'état du comptage à l'intérieur de l'additionneur 52 qui résulte de l'addition des quantités qui apparaissent sur les sorties  $Q_4$  à  $Q_7$  du compteur 50 et du nombre binaire délivré par le calculateur 13 sur sa sortie 25, nombre binaire qui correspond à l'angle de mise en conduction TC de la bobine de haute tension 17. En ordonnées et en abscisses, on a mis en évidence la part revenant au compteur 50 et celle qui revient à l'angle de mise



en conduction T.C. On en déduit, à la ligne cinq, l'état sur le conducteur de sortie 60 qui comprend entre deux impulsions Sy successives de synchronisation, un premier intervalle de temps où le conducteur 60 est à l'état bas et un second intervalle de temps où le conducteur 60 est à l'état haut. Les deux lignes suivantes, respectivement six et sept, montrent, d'une manière analogue, l'état des conducteurs a et b connectés aux entrées respectives de la porte logique 57 à fonction NON-OU, l'état du conducteur a correspondant à l'inverse de la sortie de l'ensemble des conducteurs du compteur 50 tandis que l'état du conducteur b correspond à l'inverse de la sortie de l'ensemble des conducteurs du compteur 51.

Finalement, la dernière ligne de la figure 3 représente le signal correspondant à l'état du conducteur 39 à la sortie de la porte logique 59 à fonction ET qui récapitule l'état des trois conducteurs entrants. On y voit entre deux impulsions de synchronisation successives Sy une impulsion rectangulaire qui délimite entre son flanc montant et son flanc descendant le temps de conduction corrigé qui est alloué à la bobine d'allumage 17 et entre le flanc descendant de ladite impulsion rectangulaire et l'impulsion de synchronisation suivante Sy l'avance à l'allumage corrigée AV.

En effet, le pas de programmation du temps de conduction étant différent du pas d'incrémentation du compteur, le temps de conduction corrigé sera toujours légèrement supérieur au temps de conduction programmé dans la mémoire. La valeur de cet excès exprimée en nombre de dents sera toujours inférieure à un.

On donne à présent, pour être complet, un exemple précis et chiffré de correction destiné essentiellement au technicien, cet exemple ne pouvant, en aucune manière, réduire la portée de la présente invention. On suppose que la cible 10 est réalisée avec 44 dents et que le bloc 12 de traitement du signal capteur divise par huit l'intervalle entre deux dents successives. On obtient les deux types de signaux HCA sur le conducteur 22 à la fréquence de 44 fois la vitesse de rotation du moteur et le signal V sur les conducteurs 43 et 23 à la fréquence de 352 fois la vitesse de rotation du moteur, c'est-à-dire régénérant approximativement une impulsion par degré de rotation du vilebrequin ;

mais cette erreur qui est connue et systématique peut être prise en compte lors de la mise dans la mémoire 32 des valeurs des paramètres nécessaires au calcul de la loi d'avance programmée. L'état de blocage des compteurs 50 et 51 est celui dans lequel la valeur "un" apparaît sur toutes les sorties  $Q_1$  à  $Q_8$ , ce qui correspond au nombre 255 ;  
5 comme l'on ne peut engendrer que 176 impulsions sur chaque demi-tour de la cible 10, il convient donc de précharger l'ensemble des compteurs 50 et 51 à la valeur  $255 - 176 = 79$  pour avoir un angle d'avance nul. Si l'on ajoute un nombre av à cette valeur d'avance, l'ensemble  
10 des compteurs 50 et 51 arrive à l'état 255 au bout de  $176 - \text{av}$  impulsions. On réalise ainsi une avance à l'allumage de av degrés. Pour éviter les erreurs dues au procédé d'interpolation employé, on incrémente le compteur 50 toutes les huit impulsions V, c'est-à-dire, à chaque  
15 dents de la cible 10 sur l'entrée horloge du compteur 50 de poids huit et, quand la partie 50 du compteur de poids fort est parvenue à son maximum, on incrémente la partie de poids faible 51 en agissant sur l'entrée horloge du compteur 51 de poids un au moyen du signal degré V sur le conducteur 23.

20 Ainsi, pour engendrer dix degrés d'avance à l'allumage, doit-on précharger le compteur 50, 51 à  $79 + 10 = 89$ , soit  $11 \times 8 + 1$ . Pour arriver à l'état global 255 des deux compteurs, il faut donc compter :  
25  $31 - 11 = 20$  dents et  $7 - 1 = 6$  impulsions dans lesquelles 31 et 7 correspondent à l'état maximal des compteurs 50 et 51 respectivement, ce qui correspond à  $176 - (20 \times 8 + 6) = 10$  degrés d'avance à l'allumage.

On a décrit comment obtenir la position de chaque étincelle. Pour obtenir une étincelle, il faut faire circuler un courant dans la  
30 bobine 17. Il faut anticiper le moment de la coupure et établir le courant TC dents avant la coupure. Il suffit d'additionner la quantité TC à la valeur du compteur 50, 51 et l'on obtient l'état de saturation de la bobine 17 TC dents avant l'étincelle. Dans le cas d'une grande  
35 avance à régime de rotation élevé, il se peut que la valeur du temps de conduction TC soit supérieure au nombre de dents restant à compter. La bobine 17 est alors mise immédiatement en conduction et la valeur du temps de conduction réelle est égale au nombre de dents restant à compter. On obtient une étincelle d'énergie plus faible alors qu'avec

un système à décompteur et comparateur, on n'aurait pas d'étincelle du tout. Dans le cas présent, le faible signal est amplifié par le transistor de puissance 16 en sortie de l'étage de puissance 15.

- 5 Dans la partie droite de la figure 3, on a représenté ce type de fonctionnement où la quantité TC est supérieure au nombre de dents à compter pour que le compteur 50 arrive à la saturation.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de commande de bobine d'allumage pour moteur à combustion interne par explosion à l'intérieur de plusieurs cylindres, du type
- 5 comportant une cible présentant un nombre déterminé d'accidents régulièrement répartis à sa périphérie, solidaire en rotation du vilebrequin et au moins un capteur de position fixe, associé à ladite cible, une bobine d'allumage et un distributeur tournant d'étincelles destinées à provoquer les explosions à l'intérieur des différents cylindres du
- 10 moteur successivement par l'intermédiaire des bougies associées, du type comportant : un étage de traitement du signal prélevé par le capteur de position et délivrant notamment un signal de synchronisation et un signal de vitesse ; un calculateur électronique d'avance à l'allumage délivrant sur une première sortie une valeur numérique
- 15 brute d'angle d'avance à l'allumage et sur une seconde sortie une valeur numérique brute d'angle de conduction de ladite bobine et un étage de puissance pour la commande de ladite bobine d'allumage, caractérisé par un étage générateur du signal de commande (14) qui est connecté entre les deux sorties (25, 26) du calculateur d'avance
- 20 électronique (13) et l'étage de puissance (15) commandant la bobine (17) d'allumage, en ce que l'étage de traitement du signal capteur (12) engendre un troisième signal (HCA) dont la fréquence est le produit de la vitesse de rotation du moteur par le nombre d'accidents théoriques supportés par la périphérie de la cible (10) et en ce que l'étage
- 25 générateur (14) du signal de commande traite l'angle de mise en conduction de la bobine et l'angle d'avance à l'allumage au moyen des trois types de signaux délivrés par le bloc de traitement du signal capteur (Sy - V - HCA).
- 30 2. Dispositif de commande de bobine d'allumage suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ledit étage générateur du signal de commande (14) comprend : un premier compteur (50) et un second compteur (51) connectés, d'une part, par leurs entrées à la sortie (26) du calculateur (13) fournissant la valeur numérique brute d'angle d'avance
- 35 à l'allumage, ledit premier compteur (50) étant relié par son entrée horloge à l'étage de traitement (12) du signal prélevé par le capteur de position (11) pour en recevoir ledit troisième signal (HCA) tandis que ledit second compteur (51) est relié par son entrée horloge à

1'étage de traitement (12) du signal prélevé par le capteur de position pour en recevoir le signal de vitesse (V) et un étage additionneur (52) relié par une première série d'entrées ( $A_1 - A_4$ ) sur les sorties dudit premier compteur (50) et par une seconde série d'entrées ( $B_1 - B_4$ ) à la sortie (25) dudit calculateur (13) fournissant la valeur numérique brute d'angle de conduction.

3. Dispositif de commande de bobine d'allumage suivant la revendication 2, caractérisé en ce que ledit second compteur (51) n'entre en fonctionnement que lorsque ledit premier compteur (50) est arrivé à sa valeur de saturation.

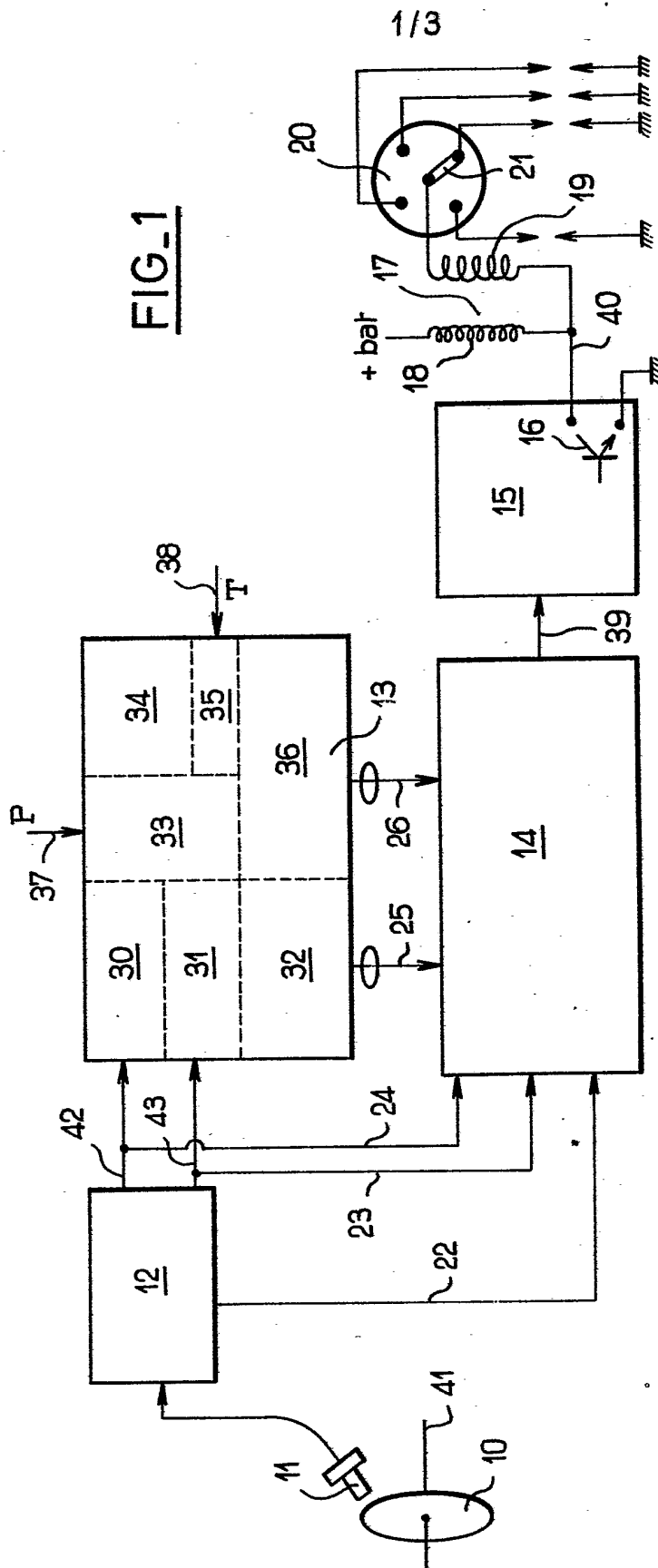
4. Dispositif de commande de bobine d'allumage suivant la revendication 2, caractérisé en ce que la sortie (60) de l'étage additionneur (52) est connectée (39) à l'entrée de l'étage de puissance (15) de la bobine d'allumage (17) par l'intermédiaire d'une première porte logique (59) à fonction ET qui est connectée par une seconde entrée à la sortie ( $Q_8$ ) de poids le plus élevé de l'ensemble des deux compteurs et par une troisième entrée à l'ensemble des sorties des deux compteurs par l'intermédiaire de deux portes logiques à fonction NON-ET (53) et d'une porte logique (58) à fonction OU.

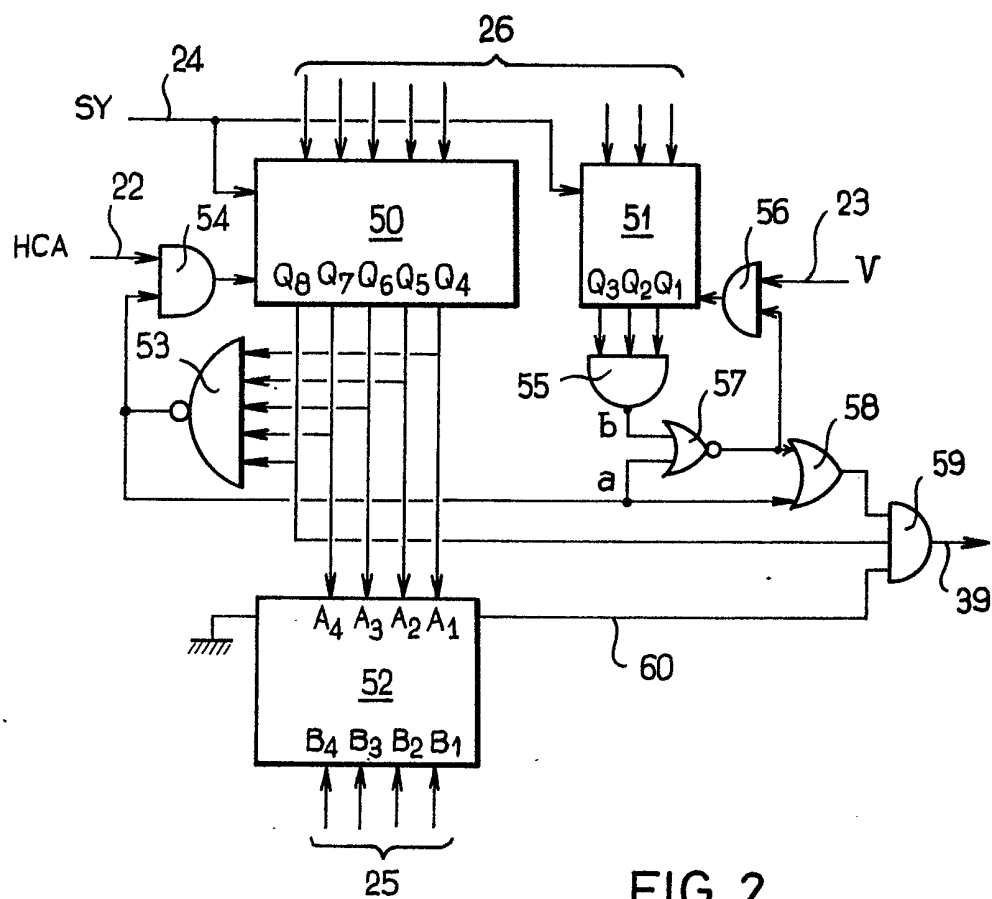
5. Dispositif de commande de bobine d'allumage suivant la revendication 4, caractérisé en ce que ledit troisième signal (HCA) est transmis à l'entrée horloge dudit premier compteur (50) par l'intermédiaire d'une seconde porte logique (54) à fonction ET connectée par sa seconde entrée à la sortie de ladite porte logique (53) à fonction NON-ET.

6. Dispositif de commande de bobine d'allumage suivant la revendication 4, caractérisé en ce que l'ensemble des sorties du premier compteur (50) est connecté en entrées sur ladite porte logique (53) à fonction NON-ET, en ce que l'ensemble des sorties du second compteur (51) est connecté en entrées sur une troisième porte logique (55) à fonction ET reliée par sa sortie à une porte logique (57) à fonction NON-OU connectée par sa sortie, d'une part, à ladite porte logique (58) à fonction OU et, d'autre part, à une quatrième porte logique (56) à fonction ET, connectée par sa seconde entrée (23) pour recevoir ledit

signal de vitesse (V) et par sa sortie à l'entrée horloge dudit second compteur (51).

- 5 7. Dispositif de commande de bobine d'allumage suivant la revendication 6, caractérisé en ce que la sortie de ladite porte logique (53) à fonction NON-ET est également reliée comme seconde entrée sur la porte logique (57) à fonction NON-OU.



FIG. 2



3/3

FIG. 3