

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

① N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 477 637**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

②

**N° 81 04654**

---

⑤④ Dispositif de réglage de la vitesse d'un moteur.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). F 02 M 17/38; F 02 D 31/00, 37/00; G 05 B 11/01.

②② Date de dépôt..... 9 mars 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : Japon, 7 mars 1980, n° 55-29333.

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 37 du 11-9-1981.

---

⑦① Déposant : Société dite : FUJÏ JUKOGYO KK et Société dite : NISSAN MOTOR CO., LTD,  
résidant au Japon.

⑦② Invention de : Hiroyuki Nakamura, Makoto Shikata, Masaaki Ohgami et Kazuo Hara.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Lavoix,  
2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris Cedex 09.

La présente invention concerne un système destiné à régler automatiquement la vitesse d'un moteur à combustion interne pour automobile, et elle porte plus particulièrement sur un système destiné à régler la vitesse  
5 du ralenti.

La vitesse du ralenti du moteur est réglée initialement en usine à une valeur nominale prédéterminée. Par la suite, la vitesse du ralenti augmente progressivement, du fait que la friction du moteur diminue au fur  
10 et à mesure que le kilométrage de l'automobile augmente. Il est donc nécessaire de régler la vitesse du ralenti à la valeur nominale en actionnant la vis de réglage, conformément à la variation de la vitesse du ralenti.

Un but de l'invention est de réaliser un système qui règle automatiquement la vitesse du ralenti à  
15 une vitesse nominale prédéterminée.

Un autre but de l'invention est de réaliser un système qui règle automatiquement la vitesse du ralenti et qui puisse également remplir les fonctions d'un dispositif d'ouverture de papillon d'accélérateur et d'un  
20 dispositif amortisseur du type "dashpot".

L'invention consiste en un dispositif de réglage de la vitesse d'un moteur à combustion interne comportant un carburateur et un papillon d'accélérateur dans  
25 le carburateur, ce dispositif comprenant un actionneur électromécanique muni d'un moteur électrique, destiné à maintenir le papillon d'accélérateur dans un état ouvert, un capteur de vitesse destiné à détecter la vitesse du moteur, un circuit de comparaison connecté au capteur de vitesse, un circuit de fixation de niveau destiné à appliquer un niveau nominal au circuit de comparaison, afin de comparer le signal de sortie du capteur de  
30 vitesse avec le niveau nominal, des moyens de détection destinés à détecter le nombre de tours du moteur électrique, un circuit de commande destiné à produire deux signaux de sortie pendant une certaine durée, en fonction

des signaux de sortie du circuit de comparaison et des moyens de détection, et un circuit d'attaque destiné à faire fonctionner le moteur électrique afin d'augmenter et de diminuer l'ouverture du papillon d'accélérateur en fonction des signaux de sortie du circuit de commande.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre d'un mode de réalisation et en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 est un schéma synoptique d'un système correspondant à l'invention ;

La figure 2 est un schéma synoptique représentant un capteur d'impulsions de balais ;

La figure 3 est une vue en perspective montrant un actionneur et un carburateur ;

La figure 4 est une vue en perspective montrant l'actionneur en détail ;

La figure 5 représente des signaux apparaissant à divers points du capteur d'impulsions de balais ;

La figure 6 est un diagramme montrant le fonctionnement de l'actionneur ;

La figure 7 est un graphique montrant une plage dans laquelle un moteur peut manifester des ratés d'allumage ;

Les figures 8 et 9 sont des graphiques montrant les relations entre une tige de l'actionneur, le papillon d'accélérateur et la vitesse du moteur ; et

Les figures 10a et 10b montrent un exemple du circuit de commande du système de l'invention.

On va maintenant considérer la figure 1 sur laquelle on voit un moteur à combustion interne 1 comportant un capteur de vitesse 2 qui est accouplé au vilebrequin du moteur par des poulies 3 et 4 et par une courroie 5. Un carburateur 6 comporte un papillon d'accélérateur 7 et il est associé à un filtre à air 8. L'axe du papillon d'accélérateur 7 peut être actionné par un actionneur 9. La borne de sortie du capteur de vitesse 2 est connectée à un comparateur 11 d'un circuit de commande 10.

Un circuit de fixation de la vitesse nominale du ralenti, 12, est connecté au comparateur 11, afin de comparer la vitesse du ralenti avec la vitesse nominale du ralenti. Le comparateur 11 est connecté à un circuit  
5 de commande 13 qui est lui-même connecté à un circuit d'attaque 14. Le circuit d'attaque 14 est connecté à l'actionneur 9 et il est connecté à la masse par une résistance 16. Un capteur d'impulsions de balais 17 est branché entre le circuit d'attaque 14 et la résistance 16. La sortie  
10 du capteur d'impulsions de balais 17 est connectée au circuit de commande 13.

Un capteur de climatiseur 18, destiné à détecter le fonctionnement du climatiseur, est connecté au circuit de fixation de la vitesse nominale du ralenti, 12. Un  
15 capteur d'allumage 20 et un capteur de vitesse de la voiture , 21, sont connectés au circuit de commande 13.

En considérant la figure 2, on voit que le capteur d'impulsions de balais 17 comprend un filtre 22, un amplificateur 23, un comparateur 24 et un multivibrateur monostable 25 qui est connecté à un compteur 15  
20 (figure 10a) du circuit de commande 13.

En considérant la figure 3, on voit que des leviers d'accélérateur 31 et 32 sont accouplés à l'axe 30 du papillon d'accélérateur 7. Le levier d'accélérateur 31 est accouplé à une pédale d'accélérateur par  
25 un câble d'accélérateur 33 et il est sollicité par un ressort 35 monté entre un trou 34 et le corps du carburateur, de façon à fermer le papillon d'accélérateur 7. Le levier 32 bute contre l'extrémité d'une tige 36 de  
30 l'actionneur 9.

Comme le montre la figure 4, la tige 36 est accouplée à une roue dentée 41 et elle est supportée par un palier 38. La tige 36 comporte une plaque de manoeuvre 53 et une partie filetée 37 qui est vissée dans un  
35 écrou fixe 39. Deux contacts de fin de course 51 et 52 sont montés de part et d'autre de la plaque. Un galet d'alimentation 40 est en contact avec la tige 36 pour fournir un courant. La roue dentée 41 est en matière

plastique et la tige 36 est isolée du boîtier. De ce fait, lorsque la tige 36 est en contact avec le levier 32, le courant circule dans la tige 36 et le levier 32, ce qui permet de détecter le contact d'une manière électrique.

5 La roue dentée 41 engrène avec un pignon 42 qui est accouplé à un axe 43 d'une grande roue dentée 44. La roue dentée 44 engrène avec un pignon 45 qui est accouplé à un axe 47 d'un moteur à courant continu 46.

10 Le moteur 46 fait tourner l'axe 47 dans un sens ou dans le sens opposé en fonction de signaux qu'on décrira ci-après. La rotation de l'axe 47 est transmise à la tige 36 par les pignons et les roues dentées 45, 44, 42 et 41. La roue dentée 41 engrène toujours avec le pignon 42 du fait qu'elle a une dimension axiale suffisante. La tige 36 se déplace dans la direction axiale du fait que la partie filetée 37 est vissée dans l'écrou 39. Ainsi, la tige 36 sort ou se rétracte sous l'action des signaux. La sortie de la tige 36 fait tourner l'axe 30 du papillon d'accélérateur dans le sens d'ouverture du papillon. Dans ces conditions, la vitesse du moteur augmente. Au contraire, lorsque la tige se rétracte, le papillon 7 est fermé par le ressort 35, si bien que la vitesse du moteur diminue.

25 La plaque 53 de la tige 36 ouvre le contact de fin de course 51 ou 52 à l'extrémité de sa course, ce qui a pour effet de limiter le fonctionnement du papillon d'accélérateur pour la vitesse du ralenti. Les contacts 51 et 52 sont branchés dans un circuit d'attaque du moteur 46. De ce fait, le moteur s'arrête sous l'effet de l'ouverture de l'un des contacts et le fonctionnement du papillon d'accélérateur cesse.

35 On va maintenant décrire le fonctionnement du système en se référant aux figures 6, 10a et 10b. Lorsqu'un contact d'allumage 54 (figure 10a) est ouvert, la tige 36 de l'actionneur 9 est dans la position rétractée F et le levier d'accélérateur 32 bute contre une butée 50, comme le montre la figure 6. Le contact de fin de course 52 est ouvert par la plaque 53. Lorsqu'on

ferme le contact d'allumage 54, un circuit de démarrage 55 produit un signal de sortie pendant une durée prédéterminée. Le signal est appliqué au circuit d'attaque 14 par un conducteur 56 pour actionner ce circuit. Un  
5 courant d'alimentation circule dans le contact 51, le moteur 46 et la diode 57, ce qui fait tourner le moteur 46 pour faire sortir la tige 36. Comme le montre la figure 6, modes 2 et 3, la tige 36 sort jusqu'à une position C qui est au-delà d'une position normale de ralenti D, grâce à quoi le papillon d'accélérateur est  
10 ouvert au-delà de l'ouverture normale du ralenti, pour faire démarrer le moteur. Le mode 3 montre la condition de démarrage à froid du moteur, dans laquelle un volet de starter est fermé. Du fait que le papillon d'accélérateur est ouvert conformément à la fermeture du vo-  
15 let de starter, le levier 32 est séparé de la tige 36.

Lorsque la vitesse du moteur est supérieure à une vitesse prédéterminée  $n_1$ , alors que la voiture est à l'arrêt, la tension de sortie du capteur de vitesse  
20 2 dépasse un niveau nominal prédéterminé, si bien que le signal de sortie d'un comparateur 58 passe à un niveau haut. Ce signal de sortie est appliqué à une porte ET 60 par un conducteur 61. D'autre part, le signal de sortie du capteur de vitesse 2 est converti en  
25 signaux numériques par un convertisseur analogique-numérique sous la dépendance de la tension de sortie. Les signaux de sortie du convertisseur analogique-numérique 62 sont appliqués à un circuit logique 63 qui fonctionne conformément à une table de vérité.

30 On va maintenant décrire le fonctionnement du capteur d'impulsions de balais 17. Le courant continu qui traverse le moteur varie en fonction de la variation de la résistance entre les balais et des lames du collecteur du moteur 46. La variation du courant est détectée par la résistance 16 et elle est appliquée au capteur  
35 d'impulsions de balais 17. Dans le cas par exemple où la résistance interne du moteur 46 est de 20 ohms, la

6.

valeur de la résistance 16 est de 1 ohm et le courant qui circule dans le moteur est de 0,3A, la tension sur la résistance 16 est de 0,3 V. La variation à la position I de la figure 2 est représentée en I sur la figure 5. Le filtre 22 modifie le signal pour donner le signal représenté en II sur la figure 5. Le signal est ensuite traité par l'amplificateur 23, le comparateur 24 et le multivibrateur monostable 25, de façon à donner les signaux qui sont représentés en III, IV et V sur la figure 5. En comptant les impulsions de sortie (V) du capteur 17, on peut détecter le nombre de tours du moteur 46, c'est-à-dire la distance de sortie de la tige 36.

Le compteur 15 compte les impulsions provenant du capteur d'impulsions de balais 17 pour produire des signaux de temps  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$  et  $Q_4$  qui ont des durées respectives différentes. Les signaux de temps  $Q_1$  à  $Q_4$  sont appliqués à des portes du circuit logique 63 pour ouvrir les portes pendant les durées respectives. Le circuit logique 63 fait passer à 1 le signal de sortie présent sur un conducteur 64, pendant une durée qui est déterminée par les signaux de sortie du convertisseur analogique-numérique 62, c'est-à-dire par la vitesse du ralenti du moteur. De ce fait, le signal de sortie de la porte ET 60 passe à un niveau haut et ce niveau est appliqué au circuit d'attaque 14 par une porte ET 65. Le courant d'alimentation circule par le contact 52, le moteur 46 et la diode 66, si bien que le moteur 46 tourne en sens inverse. Dans ces conditions, la tige se rétracte. Lorsque le compte du compteur 15 atteint une valeur prédéterminée et que le signal de sortie  $Q_3$  passe à un niveau haut, un transistor  $Tr_1$  devient conducteur. De ce fait, la porte ET 65 se ferme si bien que le moteur 46 s'arrête. Cette opération a pour effet de réduire la vitesse du ralenti jusqu'à la vitesse nominale  $n_1$ .

Si la vitesse du ralenti est inférieure à la vitesse nominale du ralenti  $n_1$ , le signal de sortie d'un comparateur 68 passe à un niveau haut et ce niveau est appliqué à une porte ET 70 par un conducteur 71. Le signal de sortie de la porte ET 70 passe à 1 pendant une durée prédéterminée, en fonction des signaux provenant du circuit logique 63 et du comparateur 68, d'une manière similaire au fonctionnement décrit ci-dessus. Le signal de sortie de la porte ET 70 est appliqué au circuit d'attaque 14 par une porte ET 71. Le moteur 46 tourne ainsi de façon à faire sortir la tige 36. Lorsque le signal de sortie  $Q_3$  du compteur 15 passe à un niveau haut, un transistor  $Tr_2$  devient conducteur. La porte ET 71 est donc fermée, ce qui permet de commander la vitesse du ralenti de façon à l'amener à la vitesse nominale du ralenti  $n_1$ .

Les modes 4 et 5 montrent ces opérations de commande. Dans le mode 4, le levier 32 qui tourne avec le volet de starter est ramené progressivement à la position D au fur et à mesure que le moteur monte en température.

Lorsqu'on fait démarrer la voiture et que le signal de sortie d'un capteur de vitesse de la voiture, 72, dépasse un niveau prédéterminé, le signal de sortie d'un circuit de détection de vitesse de la voiture, 73, passe à 0 pendant une durée prédéterminée, ce qui ferme les portes ET 64 et 71. Lorsqu'on ouvre le papillon d'accélérateur 7, le levier 32 s'écarte de la tige 36. Ainsi, l'interrupteur de détection de contact 74 qui est formé par le galet 40, la tige 36 et le levier 32 s'ouvre. L'interrupteur de détection de contact 74 est connecté à un circuit de sortie de tige 75 pour la fonction d'amortissement. Le signal de sortie présent sur le conducteur 76 du circuit 75 passe à un niveau haut sous l'effet du signal de l'interrupteur 74. Lorsque la vitesse du moteur dépasse une vitesse prédéterminée  $n_2$ , un signal de sortie présent sur un conducteur 78 d'un comparateur 77 passe à un niveau haut. Ainsi, un



signal de sortie d'un circuit de sortie de tige 75a passe à un niveau haut pendant une durée prédéterminée, et le signal de sortie d'une porte ET 78 passe à un niveau haut, si bien que le moteur 46 est actionné de façon à faire sortir la tige 36 jusqu'à la position médiane C. Le mode 6 représente ce fonctionnement.

Lorsque la vitesse de la voiture tombe au-dessous de la vitesse prédéterminée, le signal de sortie du conducteur 78 s'inverse. Le signal inversé est appliqué à un circuit de rétraction de tige 80. Le circuit 80 produit un signal de sortie intermittent sur un conducteur 81, pendant une durée prédéterminée. Le moteur 46 fonctionne par intermittence, si bien que la tige 36 se rétracte lentement jusqu'à la position D. On peut ainsi obtenir un effet d'amortissement. Le mode 8 de la figure 6 et la figure 8 montre le fonctionnement correspondant à l'effet d'amortissement.

Lorsque la vitesse du moteur dépasse une vitesse prédéterminée  $n_3$ , un signal de sortie d'un comparateur 82 passe à un niveau haut et ce niveau est appliqué à un circuit de commande de dispositif d'ouverture de papillon, 83. Un circuit de sortie de tige 84 produit un signal de sortie pendant une durée prédéterminée. Ce signal de sortie est appliqué à une porte ET 85 ainsi qu'à un circuit de commande 86 par l'intermédiaire d'un élément de commutation à semiconducteur 87. Le signal de sortie de la porte ET 85 est appliqué au circuit d'attaque 14. De ce fait, la tige 36 sort. Lorsque le signal de sortie  $Q_3$  passe à un niveau bas, l'élément de commutation 87 s'ouvre. De ce fait, le circuit de commande 86 produit un signal de sortie qui provoque la conduction d'un transistor  $Tr_3$ . Par conséquent, le moteur 46 s'arrête et la tige 36 est sortie jusqu'à la position B, comme le montre le mode 7 sur la figure 6. Lorsque la vitesse du moteur tombe au-dessous de la vitesse  $n_3$ , le signal de sortie du comparateur 82 est inversé. Sous l'effet de cette inversion du signal de

sortie, un circuit de rétraction de tige 88 du circuit de commande de dispositif d'ouverture de papillon 83 produit un signal de sortie pendant une durée prédéterminée. Ce signal de sortie est appliqué à une porte ET 90 ainsi  
5 qu'au circuit de commande 86, par l'intermédiaire de l'élément de commutation 87. Le circuit d'attaque 14 est donc actionné de façon à rétracter la tige 36. Le moteur 46 est arrêté par le signal de sortie  $Q_3$  et par la conduction du transistor  $Tr_3$ . De ce fait, la tige 36 est  
10 rétractée jusqu'à la position C. Ensuite, sous l'effet du signal de l'interrupteur de détection de contact 74, le circuit de rétraction de tige 80 rétracte lentement la tige 36 jusqu'à la position D, de la manière décrite ci-dessus. Le mode 9 et la figure 9 montrent cet  
15 effet de dispositif d'ouverture de papillon.

Le dispositif d'ouverture de papillon évite des ratés d'allumage du moteur. Les ratés d'allumage apparaissent dans le fonctionnement du moteur à couple négatif, comme dans le cas où le papillon d'accélérateur est fermé dans une descente. La figure 7 montre  
20 la plage dans laquelle les ratés d'allumage peuvent se produire. Du fait que le dispositif d'ouverture de papillon maintient le papillon d'accélérateur à l'état ouvert pendant une durée prédéterminée au moment de la  
25 décélération, on peut éviter l'apparition de ratés d'allumage.

On va maintenant décrire le fonctionnement relatif à un climatiseur. On fait fonctionner un climatiseur 91 en fermant un interrupteur de climatiseur  
30 92. La fermeture de l'interrupteur 92 a pour effet de fermer les éléments de commutation à semiconducteur 93, 94 et 95, ce qui élève chaque valeur fixée pour les comparateurs 58, 68 et le convertisseur analogique-numérique 62. De ce fait, le moteur 46 est actionné  
35 de façon à faire sortir la tige 36, afin d'augmenter la vitesse du ralenti pour la porter au niveau plus élevé. Lorsqu'on ouvre l'interrupteur 92, la tige 36

se rétracte jusqu'à la position D. Les modes 10 et 11 montrent ce fonctionnement.

Lorsqu'on ouvre le contact d'allumage 54, un circuit 96 destiné à empêcher la poursuite du fonctionnement du moteur par auto-allumage produit un signal de sortie qui est appliqué à la porte ET 65 par un conducteur 97. Le signal de sortie de la porte ET actionne le circuit d'attaque 14 de façon à rétracter encore davantage la tige 36, jusqu'à la position initiale F, comme il est représenté pour le mode 12. Le levier 32 bute contre la butée 50. Du fait que la tige 36 est écartée du levier 32 et que le levier bute contre la butée, le papillon d'accélérateur est maintenu en position fermée. On peut ainsi éviter la poursuite du fonctionnement du moteur par auto-allumage.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de réglage de la vitesse d'un moteur à combustion interne comportant un carburateur (6) et un papillon d'accélérateur (7) dans ce carburateur, caractérisé en ce qu'il comprend : un actionneur électromécanique(9) comportant un moteur électrique (46) destiné à maintenir le papillon d'accélérateur dans un état ouvert ; un capteur de vitesse (2) destiné à détecter la vitesse du moteur ; un circuit de comparaison (11) connecté au capteur de vitesse ; un circuit de fixation de niveau (12) destiné à appliquer un niveau nominal au circuit de comparaison, afin de comparer le signal de sortie du capteur de vitesse et le niveau nominal ; des moyens de détection (17) destinés à détecter le nombre de tours du moteur électrique ; un circuit de commande (13) destiné à produire deux signaux de sortie pendant une durée déterminée, en fonction des signaux de sortie du circuit de comparaison et des moyens de détection ; et un circuit d'attaque (14) destiné à faire fonctionner le moteur électrique pour augmenter et diminuer l'ouverture du papillon d'accélérateur en fonction des signaux de sortie du circuit de commande.

2. Dispositif de réglage de la vitesse d'un moteur à combustion interne selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'actionneur électromécanique comporte une tige de poussée (36) qui vient en contact avec un levier d'accélérateur (32) afin de maintenir le papillon d'accélérateur dans un état ouvert.

3. Dispositif de réglage de la vitesse d'un moteur à combustion interne selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de détection (17) produisent un train d'impulsions en fonction du nombre de tours, et le circuit de commande comprend un compteur (15) destiné à compter le signal de sortie des moyens de détection, un circuit logique (63)

connecté au circuit de comparaison et au compteur, et des portes, ces éléments étant branchés de façon que les portes soient ouvertes sous la dépendance des signaux de sortie du compteur et du circuit logique.

5           4. Dispositif de réglage de la vitesse d'un moteur à combustion interne selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un circuit d'allumage qui est connecté à un contact d'allumage (54) du moteur et au circuit d'attaque et qui est conçu de  
10 façon à produire un signal de sortie destiné à actionner l'actionneur afin d'augmenter l'ouverture du papillon d'accélérateur pendant une durée prédéterminée, au moment de la fermeture du contact d'allumage, et de  
15 façon à produire un autre signal de sortie pour diminuer l'ouverture du papillon d'accélérateur pendant une durée prédéterminée au moment de l'ouverture du contact d'allumage, afin de séparer l'actionneur par rapport à un élément du papillon d'accélérateur.

20           5. Dispositif de réglage de la vitesse d'un moteur à combustion interne selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un circuit de détection de vitesse de voiture (73) produisant un signal de sortie lorsque la vitesse de la voiture dépasse un niveau prédéterminé, un interrupteur de détection  
25 de contact (74) destiné à détecter la séparation de l'actionneur par rapport à un élément du papillon d'accélérateur, et un circuit d'amortissement (75, 80) qui est capable de produire un signal de sortie destiné à augmenter l'ouverture du papillon d'accélérateur pendant une durée prédéterminée lorsque la vitesse du  
30 moteur dépasse un niveau prédéterminé et que l'interrupteur de détection de contact détecte la séparation, et de produire un signal de sortie destiné à diminuer lentement l'ouverture du papillon d'accélérateur lorsqu'  
35 que l'interrupteur de détection de contact détecte le contact.

6. Dispositif de réglage de la vitesse d'un moteur à combustion interne selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un circuit d'ouverture de papillon (83) capable de produire un signal de sortie destiné à augmenter l'ouverture du papillon d'accélérateur pendant une durée prédéterminée lorsque la vitesse du moteur dépasse un niveau prédéterminé qui est supérieur au niveau du circuit d'amortissement, et de produire un signal de sortie destiné à diminuer l'ouverture du papillon d'accélérateur lorsque la vitesse du moteur tombe au-dessous du niveau prédéterminé.

7. Dispositif de réglage de la vitesse d'un moteur à combustion interne selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens (93, 94, 95) destinés à modifier le niveau nominal pour augmenter l'ouverture du papillon d'accélérateur lorsqu'un climatiseur équipant la voiture est mis en fonctionnement.

FIG. 1

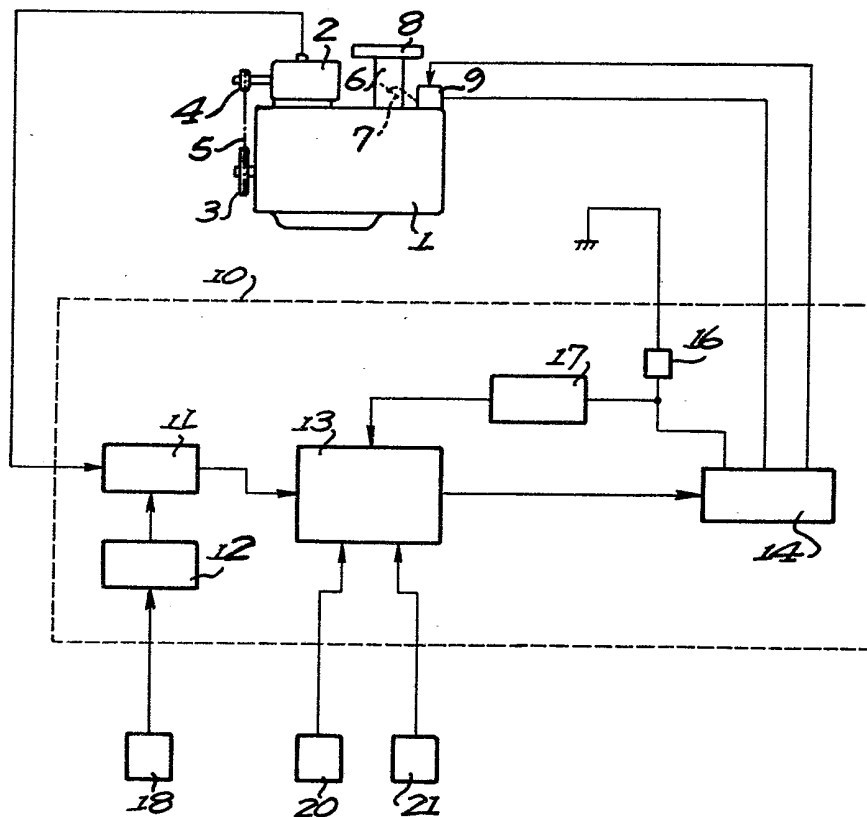


FIG. 2

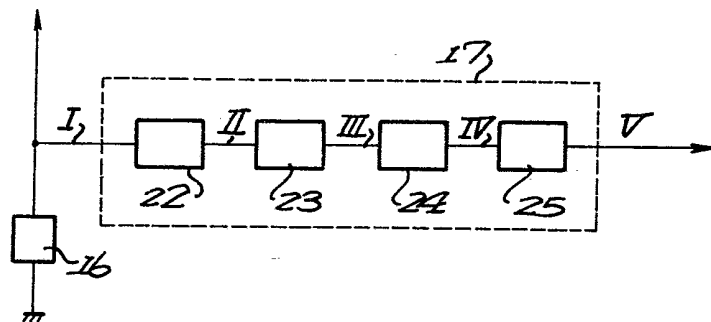
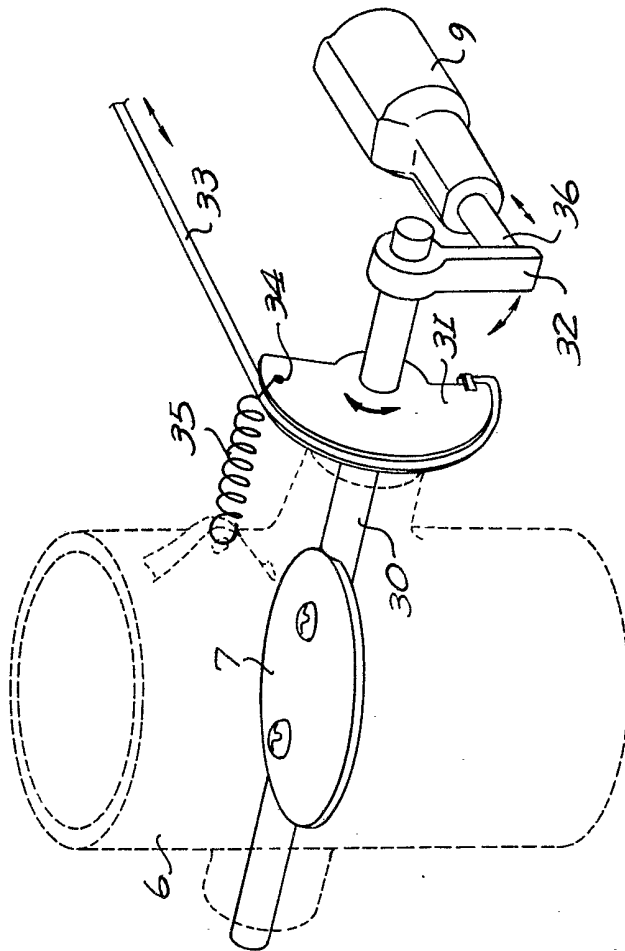


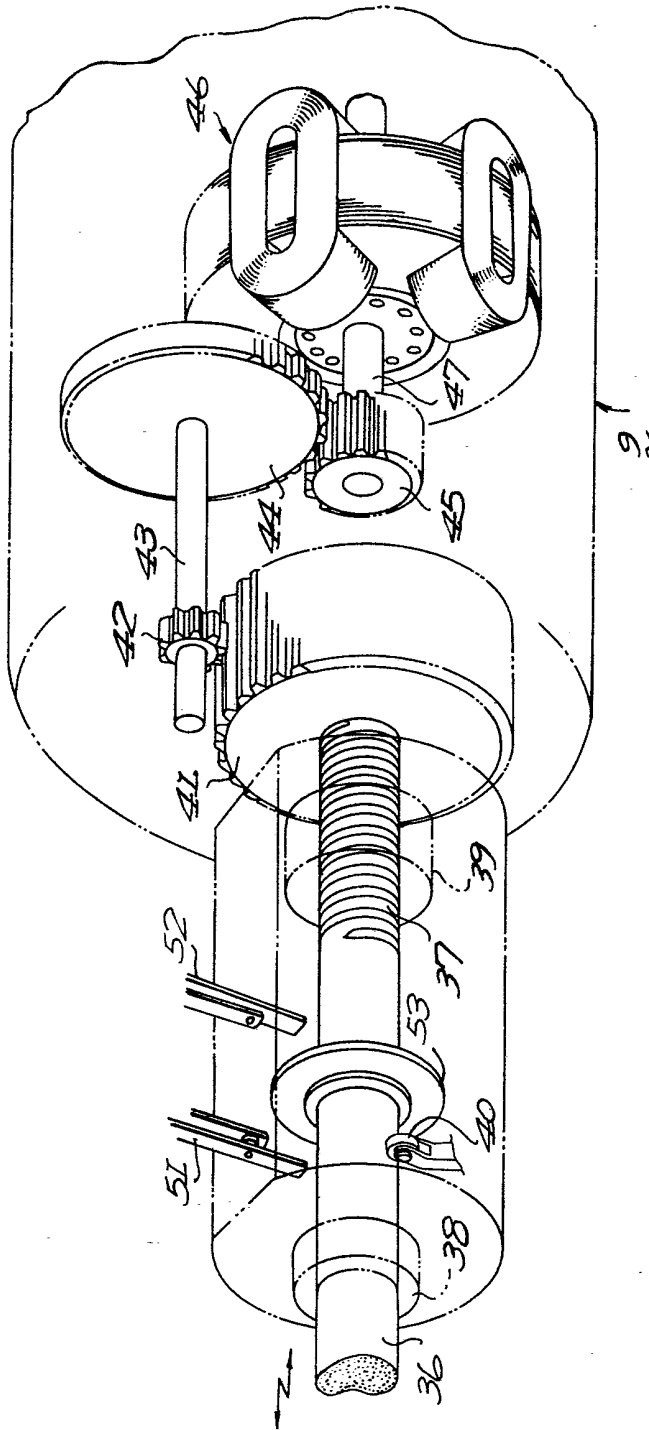
FIG. 3





3/8

FIG. 4



4/8

FIG. 5

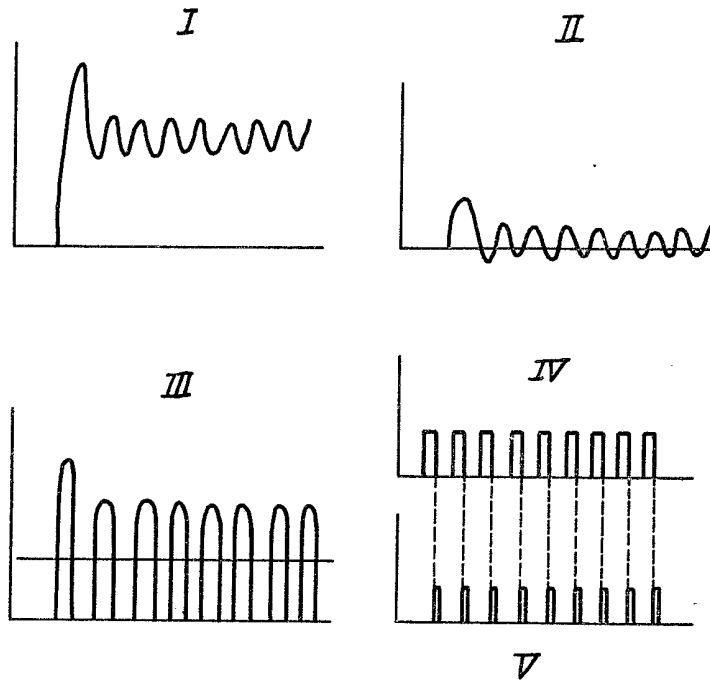


FIG. 7

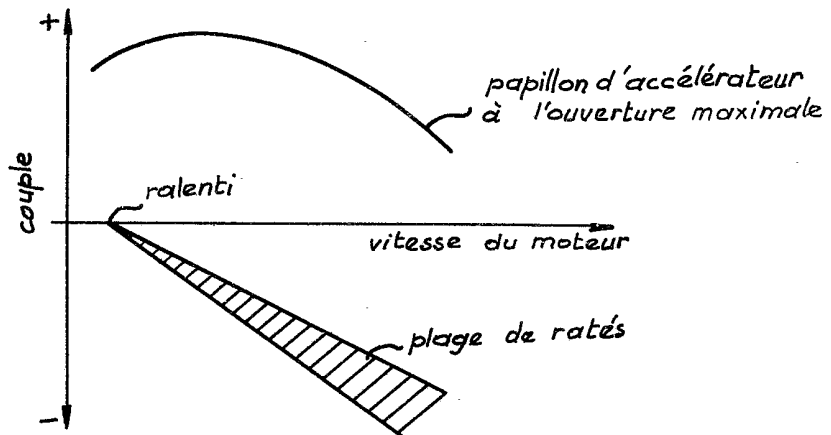


FIG. 6

mode	vitesse de la voiture	vitesse du moteur	contact d'allumage	interr. de détect. de contact
1	0	0	ouvert (off)	ouvert (off)
2	0	0	fermé (on)	ouvert ou fermé
3	0	0	fermé	ouvert
4	0	$n_1$	fermé	ouvert ↕ fermé
5	0	$n_1$	fermé	fermé
6	$>0$	$n_2$	fermé	fermé ↕ ouvert
7	$>0$	$>n_3$	fermé	ouvert
8	$>0$	$n_2$	fermé	ouvert ↕ fermé
9	$>0$	$>n_3$	fermé	ouvert ↕ fermé
10	0	$>n_1$	fermé	fermé
11	$>0$	$n_1$	fermé	ouvert ↕ fermé
12	0	$<n_1$	fermé ↕ ouvert	fermé ↕ ouvert

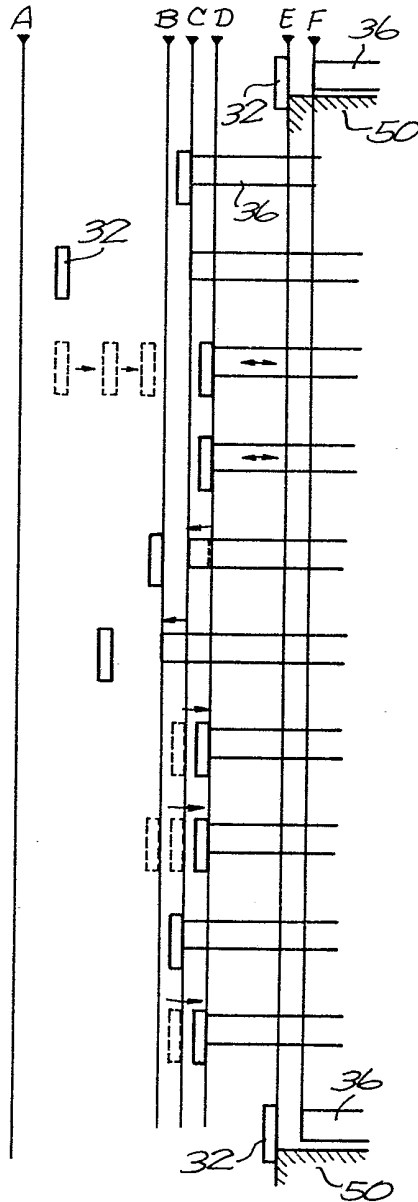


FIG. 8

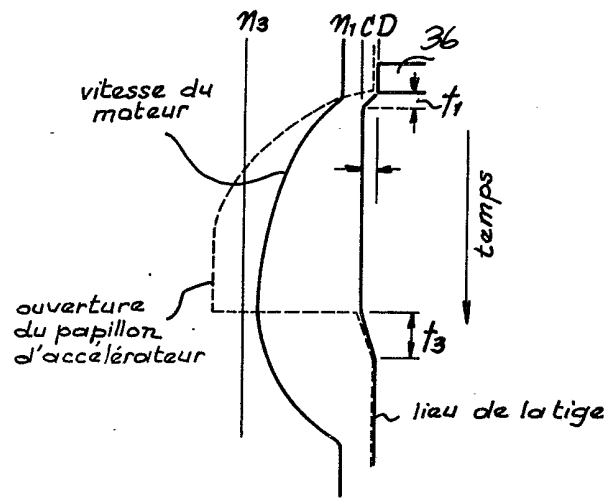


FIG. 9

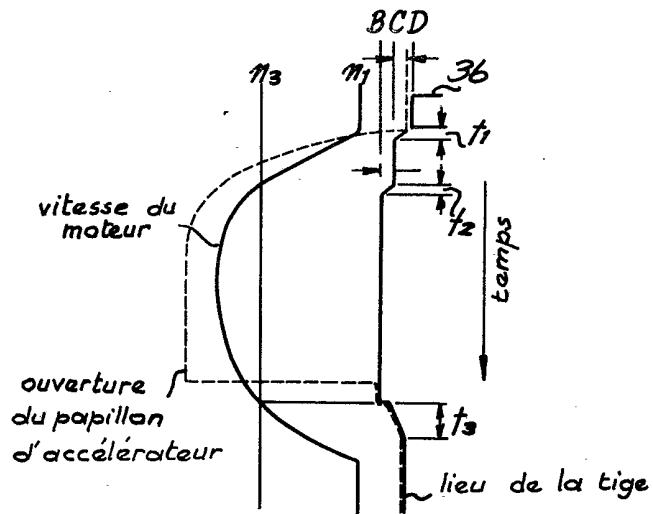


FIG. 10A

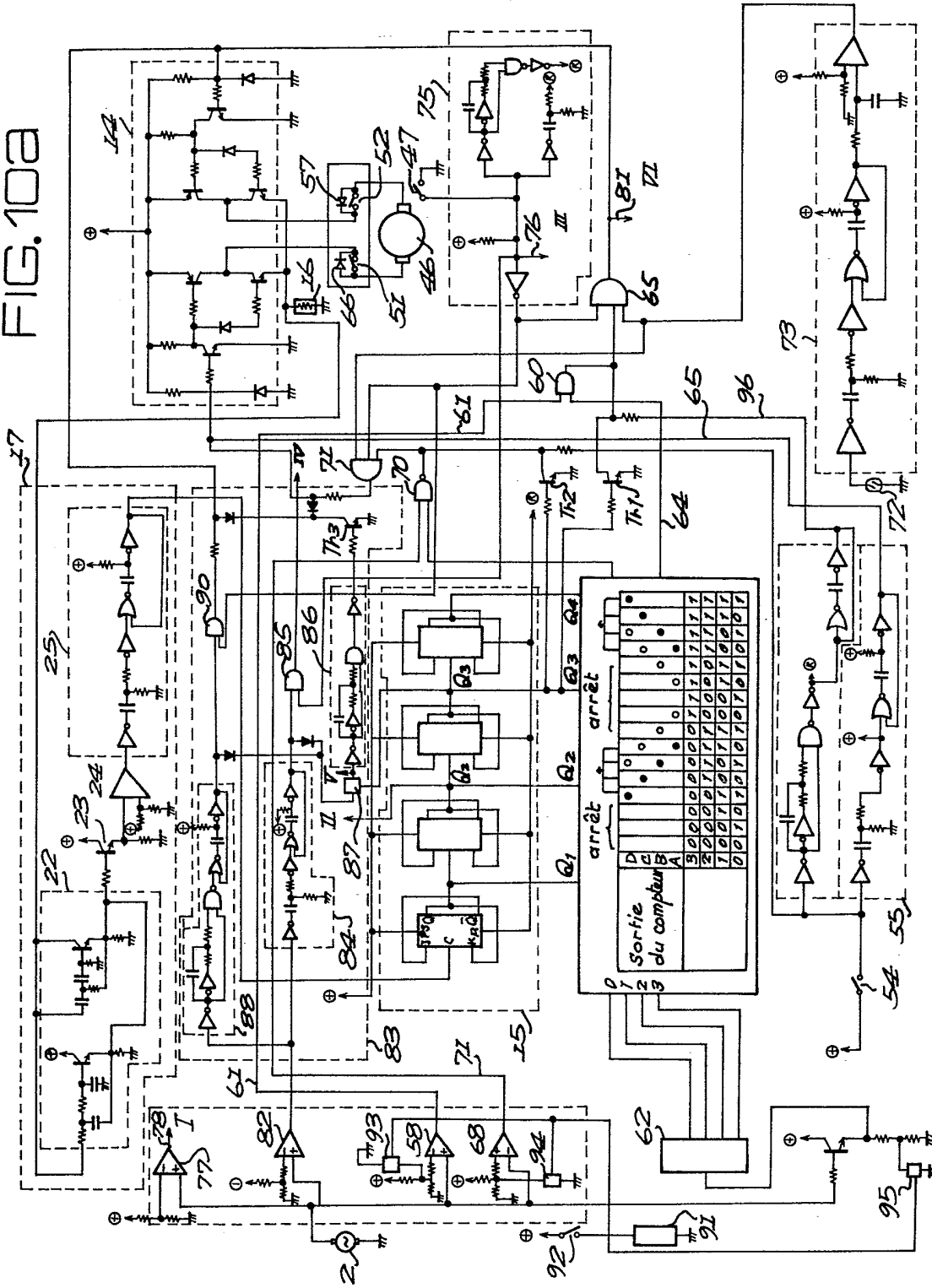


FIG. 10b

