

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 23867

(54) Dispositif pour couper automatiquement le moteur à combustion interne de propulsion d'un véhicule aux phases de marche en roue libre et pour le remettre en marche automatiquement.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). B 60 K 41/02, 26/00, 31/00.

(22) Date de dépôt 7 novembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 9 novembre 1979, n° P 29 45 304.1.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 21 du 22-5-1981.

(71) Déposant : Société dite : VOLKSWAGENWERK AG, résidant en RFA.

(72) Invention de : Ernst Fiala.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Rinuy, Santarelli,
14, av. de la Grande-Armée, 75017 Paris.

1.

L'invention se rapporte à un dispositif de coupure automatique d'un moteur à combustion interne équipé d'une pédale d'accélérateur et d'un démarreur et commandant un véhicule par l'intermédiaire d'un embrayage, cette coupure étant
5 produite au cours des phases de marche en roue libre par interruption de l'arrivée d'une grandeur de service au moteur, ledit dispositif étant également destiné à la remise en marche automatique du moteur au moyen de contacts adjoints à une pédale et destinés à produire des signaux d'actionnement de ce dispo-
10 sitif, la coupure du démarreur se produisant en fonction de la vitesse. Un dispositif de ce type est décrit par exemple dans la demande de brevet DE-AS n° 24 50 149.

Il faut entendre par phase de marche en roue libre, dans le cadre de l'invention, aussi bien les phases de
15 marche à vide réelle du moteur, au cours desquelles ce dernier n'entraîne pas le véhicule et n'est pas entraîné lui-même, que la marche au frein moteur, c'est-à-dire tous les régimes auxquels aucune puissance n'est demandée au moteur.

Il est avantageux, pour faire une économie de
20 carburant, de ne faire marcher le moteur qu'au moment où il est réellement nécessaire qu'il donne de la puissance, mais par contre de le couper à toutes les phases de marche en roue libre (selon la définition ci-dessus).

Il n'est pas judicieux de confier au chauffeur du
25 véhicule le soin de couper le moteur ou de ne pas le faire. L'appui sur la pédale d'embrayage et la coupure de l'allumage ou de l'arrivée de carburant, par exemple en marche au frein moteur, seraient même contraires à la façon d'agir qui a été enseignée à un conducteur. Donc, le dispositif décrit dans la
30 demande de brevet citée ci-dessus et dans lequel la coupure ainsi que la remise en marche du moteur produite par mise en service du démarreur sont provoquées par actionnement de la pédale d'embrayage convient mal à la mise en oeuvre du mode de conduite décrit qui permet de faire une économie de consom-
35 mation.

Il en est de même du dispositif décrit dans la demande de brevet DE-AS n° 23 32 627 dans lequel le conducteur doit lui-même procéder à la coupure du moteur par actionnement

d'une touche. Dans ce cas, la remise en marche du moteur est produite par appui sur la pédale d'accélérateur, mais également par actionnement du démarreur.

5 Dans le dispositif de la demande de brevet DE-OS n° 28 03 145, qui provoque la coupure du moteur lorsqu'il est presque à l'arrêt et lors de la marche au frein moteur, il faut également actionner la pédale d'embrayage.

10 L'invention a pour objet un dispositif du type tel que spécifié en préambule, qui soulage le conducteur des manipulations correspondantes et dans lequel la remise en marche du moteur s'effectue sans actionnement du démarreur dans la mesure où le confort de conduite l'autorise.

15 Selon une particularité essentielle du dispositif de l'invention, lesdits contacts sont adjoints à la pédale d'accélérateur et ne ferment un premier circuit excitateur de l'embrayage (premier circuit d'embrayage) que lorsque la pédale d'accélérateur se trouve pendant un intervalle de temps prédéterminé en position de marche en roue libre, de sorte que cet embrayage se desserre, lesdits contacts coupant également
20 un premier circuit d'arrivée de la grandeur de service (premier circuit de service) et les interrupteurs se trouvant d'une part dans un second circuit de service ainsi que dans le circuit du démarreur ne ferment ces circuits qu'aux faibles vitesses ou lorsqu'une petite vitesse d'une boîte montée en
25 aval du moteur est passée. La coupure et la remise en marche du moteur ont donc lieu avantageusement uniquement par actionnement de la pédale d'accélérateur et le démarreur n'est actionné pour la remise en marche du moteur que lorsque le véhicule marche à faible vitesse ou qu'une petite vitesse est
30 passée, tandis que dans les autres cas, le moteur est remis en marche par le véhicule lui-même après remise en circuit de l'arrivée de la tension de l'allumage ou du carburant. Ce mode de remise en marche du moteur est possible avec un à-coup admissible lorsque les grandes vitesses sont passées.

35 L'actionnement automatique de l'embrayage par actionnement de la pédale d'accélérateur est connu en soi d'après la demande de brevet DE-OS n° 17 80 262. Indépendamment du fait que, dans ce servo-embrayage automatique connu,

l'embrayage est serré en marche au frein moteur, cette demande de brevet ne mentionne pas la coupure et la remise en marche du moteur pendant les phases de marche en roue libre (selon la définition donnée en préambule).

5 Finalement, le brevet de la République Fédérale d'Allemagne n° 17 55 528, par exemple, décrit aussi le desserrage automatique de l'embrayage lorsque le papillon des gaz est presque fermé et que le levier de changement de vitesses est actionné. Mais il ne s'agit dans ce cas que du desserrage
10 de l'embrayage pendant le passage des vitesses.

L'invention va être décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemples nullement limitatifs et sur lesquels :

- 15 - les figures 1 et 2 sont des représentations schématiques de deux modes de réalisation du dispositif destiné à un moteur de combustion interne en aval duquel se trouve une boîte de vitesses commandée par un levier ;
- les figures 3 et 4 représentent un mode de réalisation du dispositif destiné à un moteur à combustion interne en aval
20 duquel est montée une boîte de vitesses automatique à convertisseur hydrodynamique ; et
- les figures 5 à 7 sont des graphiques utilisés pour décrire un mode avantageux d'actionnement de l'embrayage.

La figure 1 représente un contact 1 d'interrupteur d'allumage derrière lequel est monté un commutateur 2
25 qui se trouve en position haute, dans la représentation du dessin, lorsque les petites vitesses sont passées (par exemple la marche arrière ainsi que la première et la seconde vitesses), mais par contre se trouve en position basse lorsque les
30 grandes vitesses sont passées (par exemple les troisième, quatrième et cinquième vitesses). Un ressort non représenté repousse l'interrupteur (ou le levier de changement de vitesses qui l'actionne) en position "vitesses supérieures".

Un interrupteur 3 qui se trouve dans le circuit du
35 démarreur est fermé dans une plage de vitesses du moteur d'environ 0 à 500 tours à la minute, mais s'ouvre aux vitesses plus élevées, et se ferme lorsque la vitesse tombe d'une valeur élevée et revient à environ 10 tours à la minute. Le

contact 4 est actionné par la pédale d'accélérateur 5. Il est ouvert en l'absence d'appui sur la pédale d'accélérateur. Le contact 4 pourrait bien entendu être aussi actionné par le tringlage de la pédale d'accélérateur. Le contact 6 d'un relais 7 est par contre fermé en l'absence d'appui sur la pédale d'accélérateur. Finalement, un interrupteur 8 est fermé lorsque le levier de changement de vitesses est saisi. Les contacts 6 et 8 se trouvent dans un premier et un second circuit excitateur de l'embrayage 9.

10 Le dispositif fonctionne de la manière suivante :
Mise en marche du moteur :

Après fermeture du contact d'allumage 1, le conducteur saisit le levier de changement de vitesses pour faire passer la première vitesse. L'interrupteur 8 est alors
15 fermé, de sorte que l'embrayage 9 est desserré et le commutateur 2 passe à la position supérieure dans la représentation du dessin. Ainsi, lorsque le premier circuit 10 d'arrivée du courant d'allumage et du carburant (désigné par premier circuit de service) est coupé par le contact 4, le moteur
20 reçoit ces grandeurs de service par fermeture d'un second circuit de service qui comprend le commutateur 2. Le moteur étant à l'arrêt (vitesse $n_M = 0$), l'interrupteur 3 est fermé et le démarreur 11 reçoit du courant, le moteur commence de marcher puis continue de tourner même après que l'interrupteur
25 3 s'est ouvert par suite du fait que $n_M > 500$ tours à la minute. Le conducteur peut alors démarrer.

Marche avec les petites vitesses :

Pour changer de vitesse, le chauffeur saisit le levier correspondant et ferme le second circuit d'embrayage
30 par l'interrupteur 8, de sorte que l'embrayage 9 se desserre et qu'il est possible de passer les vitesses. Après libération du levier de changement de vitesse, l'embrayage 9 se resserre. Lorsque le moteur s'arrête ou qu'il cale, sa remise en marche s'effectue de la manière décrite après fermeture de l'interrupteur 3.
35

Marche avec les vitesses supérieures :

Lors du passage des petites vitesses aux vitesses supérieures, le commutateur 2 est mis à la position basse dans la représentation de la figure 1. La référence 12 désigne des

relais de temporisation qui maintiennent l'allumage et l'arrivée de carburant 10 pendant le passage des vitesses. Après libération du levier de changement de vitesses, l'interrupteur 8 s'ouvre et donc l'embrayage 9 se ferme. lorsque
5 l'appui sur la pédale d'accélérateur (le contact 4 ferme le premier circuit de service de l'arrivée 10 du courant d'allumage et de carburant et arme le relais 7) provoque la coupure du premier circuit d'embrayage par le contact 6. En l'absence d'appui sur la pédale d'accélérateur pendant environ
10 2 secondes, le contact 6 se ferme, l'embrayage 9 se desserre et l'arrivée 10 du courant d'allumage et/ou de carburant est coupée : le moteur s'arrête et le véhicule continue d'avancer en roue libre.

Lors d'un appui sur la pédale d'accélérateur, le
15 contact 4 se ferme et donc également l'embrayage 9 après ouverture du contact 6, le moteur étant alors remis en marche par le véhicule. Ceci est possible avec un à-coup admissible lorsque les vitesses supérieures sont passées.

Lorsque, pour certaines raisons, le moteur doit
20 aussi tourner en marche à vide ou en roue libre (le moteur est froid, le chauffage doit être branché ou il faut que la batterie se charge, marche au frein moteur, etc.), il faut fermer l'interrupteur 13 et donc aussi un troisième circuit de service.

Ainsi, une solution a été apportée au problème
25 posé : le moteur s'arrête sans intervention du conducteur lorsque les vitesses supérieures sont passées et en marche au frein moteur ou en réelle marche à vide ou en roue libre. Lorsque les vitesses supérieures sont passées, ce moteur est
30 remis en marche lorsque le conducteur appuie sur la pédale d'accélérateur, cette remise en marche étant produite par le démarreur 11 lorsque les petites vitesses sont passées, sans que le chauffeur n'ait à exécuter aucune manoeuvre supplémentaire.

La figure 2, sur laquelle des éléments identiques
35 à ceux de la figure 1 portent les mêmes références, représente une variante de réalisation de l'invention : le contact 4 est remplacé par un contact double 14 actionné par la pédale 5

d'accélérateur et dont le contact individuel supérieur, dans la représentation du dessin, coupe l'arrivée 10 du courant d'allumage et du carburant par l'intermédiaire du relais de temporisation 12 lorsque les vitesses supérieures sont passées (le commutateur 2 étant en position basse), mais par contre dont le contact individuel inférieur maintient l'embrayage 9 ouvert pour toutes les vitesses passées en l'absence d'appui sur la pédale d'accélérateur. Donc, dans ce cas, l'embrayage 9 est aussi ouvert lorsque les basses vitesses sont passées et en l'absence d'appui sur la pédale d'accélérateur. Lorsqu'il s'agit de desserrer l'embrayage 9 uniquement pour un passage de vitesse, par exemple lors de la descente d'une côte, le conducteur peut ouvrir l'interrupteur 15 (mode de fonctionnement classique).

Les figures 3 et 4 se rapportent au cas d'un moteur à combustion interne 20 équipé d'une boîte de vitesses automatique 21 et d'un convertisseur hydrodynamique 22. La boîte de vitesses 21 renferme la pompe 23 commandée par le moteur, la pompe 25 commandée par l'arbre du véhicule (en 24) et le tableau de distribution 26.

L'embrayage 27 représente schématiquement le mécanisme de couplage de la boîte de vitesses qui assure la transmission de la force lors de l'embrayage. La roue libre 28 ne permet pas à la vitesse n_M du moteur de tomber au-dessous de la vitesse n_W du convertisseur 22. Le régulateur 29 est relié au tableau de distribution 26 ; il reçoit les signaux d'entrée des vitesses n_M et n_W . Le régulateur 29 effectue par l'intermédiaire du servomoteur 30 le réglage de l'organe de détermination de la puissance qui, dans le cas particulier, prend la forme du papillon des gaz 31.

La figure 4 représente les relations fonctionnelles. L'interrupteur du contact principal 32 ferme le circuit du commutateur 33 qui, aux faibles vitesses (par exemple inférieures à 30 à 50 km/h), est en position supérieure, mais sinon est en position inférieure. Dans le premier cas, après fermeture de l'interrupteur double 35 actionné par la pédale d'accélérateur 34, le courant arrive à l'allumage 36 ainsi qu'à un commutateur 37. Celui-ci est en position supérieure

lorsque le moteur tourne à des vitesses comprises entre 0 et environ 500 tours à la minute et il est en position inférieure aux vitesses élevées et lors de la chute de vitesse jusqu'à environ 10 tours à la minute. En d'autres termes, le moteur
 5 est mis en marche par le démarreur 38 et ensuite l'embrayage 27 est attaqué par le circuit 39. Le véhicule démarre d'après le niveau de régime sélectionné.

Lorsque le chauffeur cesse d'appuyer sur la pédale d'accélérateur aux faibles vitesses (commutateur 33 en position
 10 tion supérieure), le circuit 39 desserre l'embrayage 27, mais le moteur continue de tourner, car le circuit d'allumage 36 est sous tension.

Aux vitesses élevées (commutateur 33 en position inférieure), le circuit d'allumage 36 et le circuit 39 de
 15 commande de l'embrayage reçoivent du courant lorsque l'interrupteur double 35 est fermé et le moteur 20 est mis en marche par serrage de l'embrayage 27 et par l'intermédiaire de la roue libre 28. Lorsque par contre l'interrupteur double 35 est ouvert, le circuit de commande 39 ouvre l'embrayage 27 et le
 20 moteur 20 s'arrête à la fin de l'intervalle de temps déterminé par le dispositif de temporisation 40. Lorsqu'il faut éviter cet arrêt, l'interrupteur 41 peut être fermé à la main.

Un autre interrupteur non représenté empêche le desserrage de l'embrayage 27 lorsqu'il est souhaité que celui-
 25 ci reste serré, par exemple lors de la descente d'une côte. Cet interrupteur est avantageusement actionné lors de la sélection des niveaux de régime R, 1, 2, c'est-à-dire lorsque les petites vitesses sont passées dans la boîte.

Les pompes 23 et 25 peuvent être remplacées par
 30 une pompe commandée électriquement et ne marchant qu'en cas de nécessité.

L'embrayage 9 des figures 1 et 2 et l'embrayage 27 des figures 3 et 4 peut être serré en tenant compte des
 ,facteurs suivants :

35 Les références suivantes désignent les grandeurs suivantes :

$n_{M,K}$	vitesse de la moitié d'embrayage côté moteur ou côté boîte de vitesses
-----------	--

\dot{y} vitesse de serrage ou de fermeture de l'embrayage
 \dot{x} vitesse d'ouverture du papillon des gaz
 $\dot{n}_{M,K}$ variation de la vitesse en fonction du temps
 $c_{1,2}$ constantes de proportionnalité

- 5 (a) Démarrage ($n_M > 800$ tours à la minute, $n_K < n_M$) :

$$\dot{y} = c_1 (\dot{n}_{KO} - \dot{n}_K)$$

10 \dot{n}_{KO} est une grandeur qui est fonction de la position de la pédale d'accélérateur (course de la pédale d'accélérateur : g), voir figure 5 ; n_M est aussi fonction de la position de la pédale d'accélérateur, voir figure 6. Lorsque l'ouverture et la fermeture de l'embrayage sont provoquées par un simple moteur, par exemple un servomoteur à dépression, dont les électrovannes font communiquer la chambre de travail avec la dépression ou avec
 15 l'atmosphère, la vanne qui est responsable du processus de fermeture est ouverte ($\dot{y} = +1$) pour

$$\dot{n}_K < \dot{n}_{KO}$$

20 Pour obtenir une stabilité dynamique suffisante, les grandeurs réglées connues peuvent être introduites. Dans la transmission de la figure 3, le régulateur de puissance 31 ne s'ouvre de préférence qu'après fermeture de l'embrayage 27.

- (b) Mise en marche du moteur ($n_M < 800$ tours à la minute, $n_K > 1000$ tours à la minute)

25

$$\dot{y} = c_2 (\dot{n}_{K1} - \dot{n}_K)$$

et

$$\dot{y} = +1 \text{ pour } \dot{n}_K < \dot{n}_{K1}$$

$$\dot{y} = -1 \text{ pour } \dot{n}_K > \dot{n}_{K1}$$

30 \dot{n}_{K1} est fonction de la course de la pédale d'accélérateur, voir figure 7.

- (c) Embrayage ($80 < n_M < 7000$ tours à la minute, $1000 < n_K < 6000$ tours à la minute)

$$\dot{y} = +1 \text{ pour } K_2 n_M < n_K < K_3 n_M$$

35

$$\dot{x} = +1 \text{ pour } n_M < n_K$$

$$\dot{x} = -1 \text{ pour } n_M > n_K$$

K_2 et K_3 sont des facteurs qui sont d'une part un peu plus petits que 1 et d'autre part un peu plus grands que 1.

REVENDICATIONS

1. - Dispositif de coupure automatique d'un moteur à combustion interne équipé d'une pédale d'accélérateur et d'un démarreur et qui commande un véhicule par l'intermédiaire d'un embrayage, ledit dispositif provoquant cette coupure automatique aux phases de marche en roue libre par coupure de l'arrivée d'une grandeur de service au moteur et provoquant la remise en marche automatique du moteur à l'aide de contacts adjoints à une pédale et destinés à produire des signaux d'actionnement du dispositif, le démarreur étant coupé en fonction de la vitesse, dispositif caractérisé en ce que lesdits contacts (4) sont adjoints à la pédale d'accélérateur (5) et ne ferment un premier circuit excitateur de l'embrayage (9) (premier circuit d'embrayage) qu'au moment où la pédale d'accélérateur (5) se trouve en position de marche à vide ou en roue libre pendant un intervalle de temps prédéterminé, de sorte que cet embrayage se desserre, lesdits contacts (4) coupant aussi un premier circuit d'arrivée de la grandeur de service (premier circuit de service) et un second circuit de service ainsi que le circuit du démarreur (11) (circuit de démarrage) comprennent un interrupteur (2) qui ne les ferme qu'aux faibles vitesses ou lorsqu'une basse vitesse d'une boîte de vitesses montée en aval du moteur est passée.
2. - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la grandeur de service est la tension d'allumage dans un moteur à combustion interne à allumage commandé.
3. - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la grandeur de service est le carburant.
4. - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le premier circuit de service comprend un interrupteur (2) qui ne se ferme qu'aux vitesses élevées ou lorsqu'une vitesse supérieure est passée dans la boîte.
5. - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 prises ensemble avec la revendication 4, caractérisé en ce que les interrupteurs sont réunis en un commutateur (2) qui est monté en série avec le contact de l'interrupteur principal (1).

6. - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'un second circuit d'embrayage comprend un contact (8) qui le ferme lors de l'actionnement d'un organe de commande de la boîte de vitesses et qui desserre ainsi l'embrayage (9).

7. - Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit contact (8) est monté sur le levier d'une boîte de vitesses à commande manuelle.

8. - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend un troisième circuit de service équipé d'un interrupteur (13) actionné arbitrairement.

9. - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que, lorsqu'une boîte de vitesses (21) équipée d'un convertisseur hydrodynamique (22) est montée en aval du moteur à combustion interne (20), un régulateur (29) règle la position d'un organe de détermination de la puissance (papillon des gaz 31) du moteur (20) et actionne un mécanisme de couplage (27) du type d'un embrayage de la boîte de vitesses (21), ledit régulateur étant équipé à l'entrée de capteurs des vitesses (n_M , n_W) du moteur (20) et du convertisseur (22) et provoquant d'une part le déplacement dudit organe de détermination de la puissance (31) aux vitesses (n_M) du moteur (20) inférieures à la vitesse momentanée du convertisseur (n_W) afin de rapprocher ces vitesses (n_M , n_W) l'une de l'autre et, d'autre part, n'autorisant la fermeture du mécanisme de couplage (27) qu'au moment auquel ces vitesses (n_M , n_W) coïncident au moins approximativement.

10. - Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'une roue libre (28) montée entre le convertisseur (22) et le moteur (20) empêche la vitesse (n_M) de ce moteur (20) de descendre sous celle (n_W) du convertisseur et le capteur de la vitesse du convertisseur (n_W) est remplacé par un capteur de la vitesse (n_K) du mécanisme de couplage.

11. - Dispositif selon l'une des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que, lorsque le moteur (20) tourne à des vitesses supérieures à la vitesse momentanée du convertisseur (n_W) et à celle (n_K) du mécanisme de couplage (27), le

régulateur (29) met l'organe de détermination de la puissance (31), en fonction de la position de la pédale d'accélérateur, à une position qui correspond à une vitesse du moteur (20) à laquelle celui-ci tourne en produisant un fort couple.

- 5 12. - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'un dispositif de commande (39) adjoint à l'embrayage (27) le ferme pour

$$\dot{n}_K < \dot{n}_{KO}$$

et l'ouvre pour

10 $\dot{n}_K > \dot{n}_{KO}$

en fonction de la vitesse n_M de l'élément d'embrayage situé du côté du moteur,

- 15 la vitesse n_K de l'élément d'embrayage situé du côté de la boîte de vitesses,

la variation de vitesses en fonction du temps \dot{n}_K et d'une grandeur N_{KO} qui est fonction de la course (g) de la pédale d'accélérateur,

- 20 à condition que $n_M >$ environ 800 tours à la minute et $n_K < n_M$ (démarrage).

13. - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'un dispositif de manoeuvre (39) adjoint à l'embrayage (27) le ferme pour

$$\dot{n}_K < \dot{n}_{K1}$$

- 25 et l'ouvre pour

$$\dot{n}_K > \dot{n}_{K1}$$

en fonction de

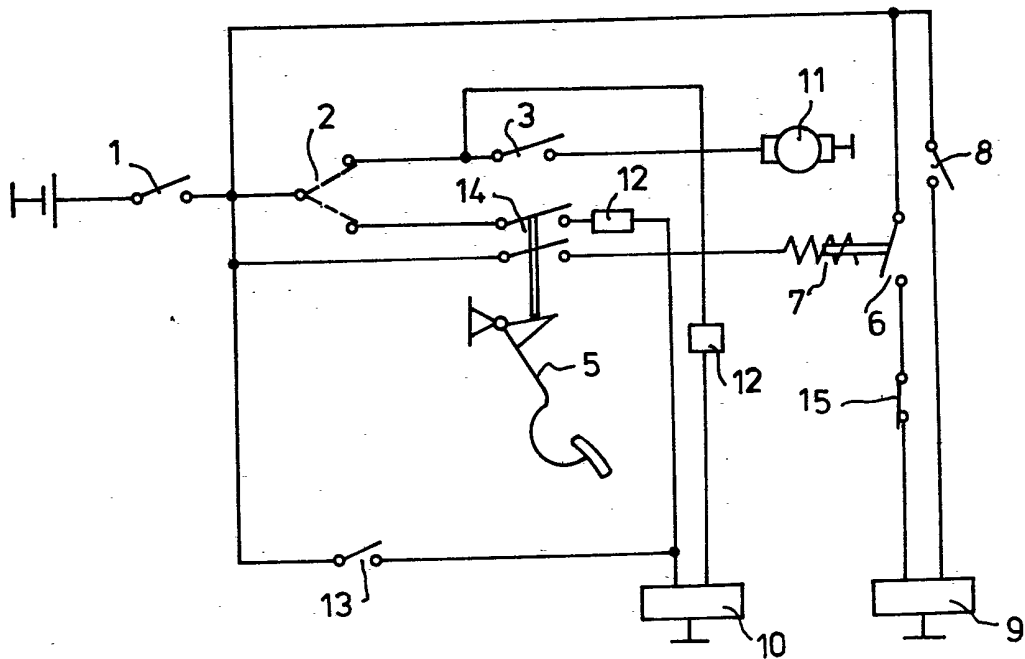
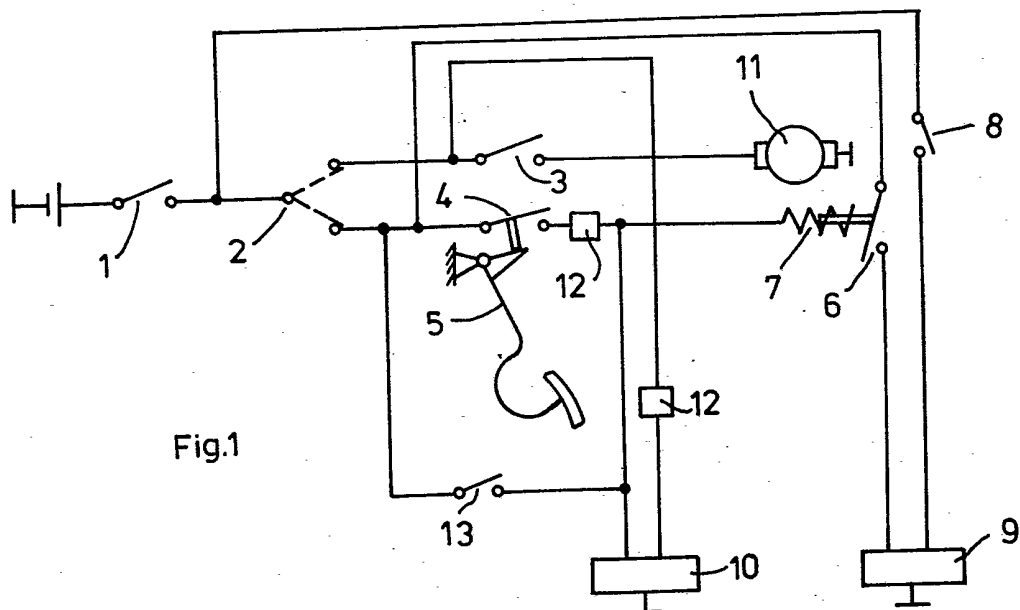
la vitesse n_M de l'élément d'embrayage situé du côté du moteur,

- 30 la vitesse n_K de l'élément d'embrayage situé du côté de la boîte de vitesses,

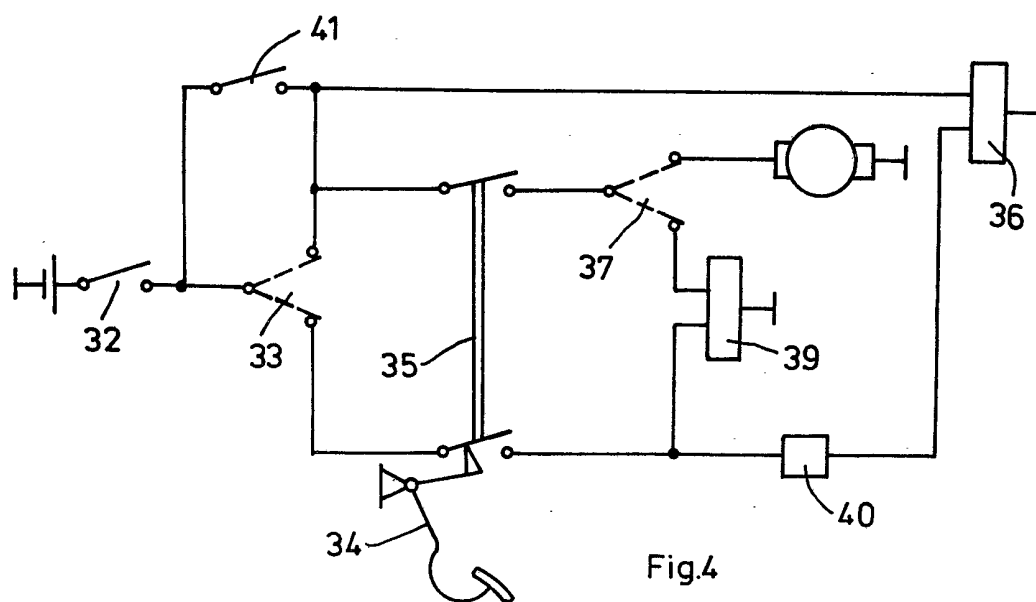
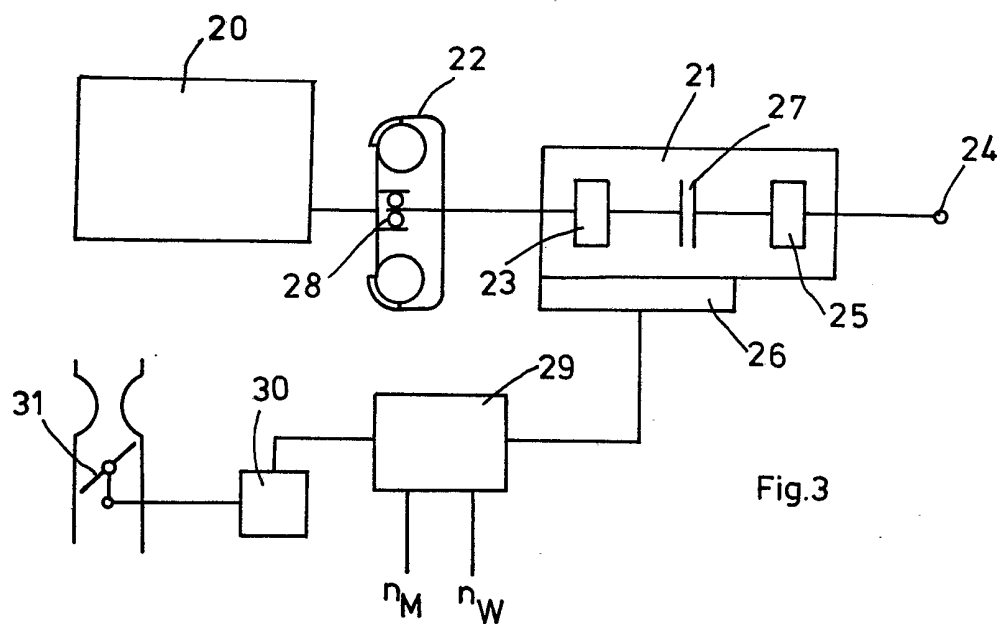
la variation de vitesses en fonction du temps \dot{n}_K et d'une grandeur \dot{n}_{K1} qui est fonction de la course (g) de la pédale d'accélérateur,

- 35 à condition que $n_M <$ environ 800 tours à la minute et $n_K >$ environ 1000 tours à la minute (mise en marche du moteur).

1/3



2/3



3/3

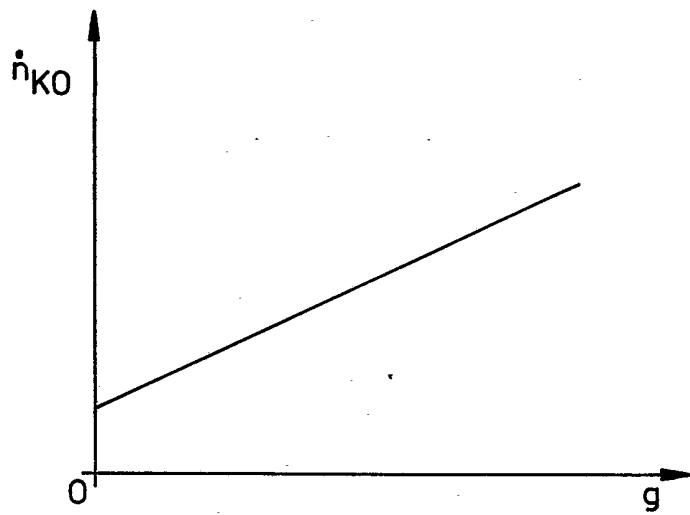


Fig.5

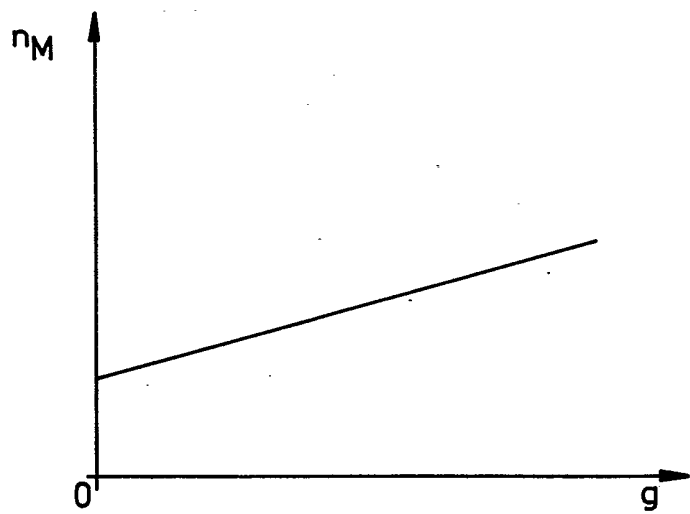


Fig.6

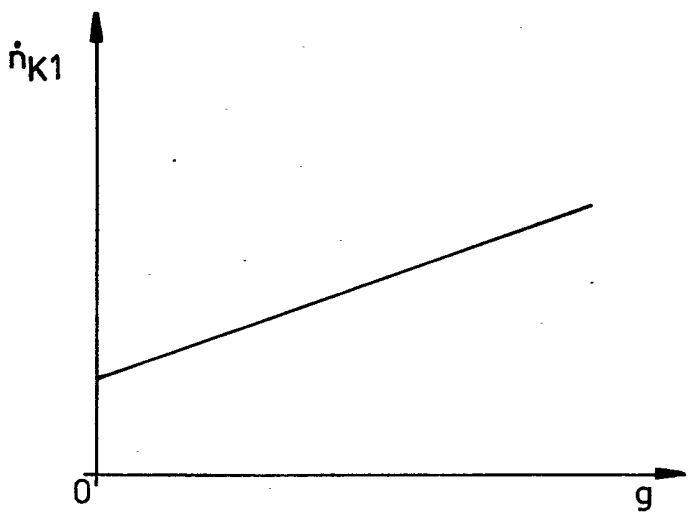


Fig.7