



0018257
A1

(12)

⑤ Int. Cl.³: **F 02 P 19/02**

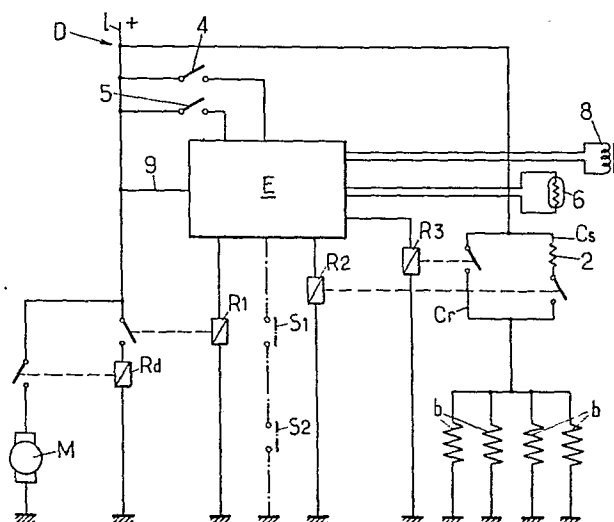
②② Date de dépôt: 01.04.80

71 Demandeur: SOCIETE ANONYME AUTOMOBILES
CITROEN, 117 à 167, Quai André Citroen, F-75747 Paris
Cedex 15 (FR)
Demandeur: AUTOMOBILES PEUGEOT, 75, avenue de
la Grande Armée, F-75116 Paris (FR)

(72) Inventeur: Arnault, Dominique, 28, Hameau des Grandes Vignes, F-28130 Maintenon Pierres (FR)

74 Mandataire: Michardiere, Bernard et al, Cabinet
Plasseraud 84, rue d'Amsterdam, F-75009 Paris (FR)

57) Dispositif comprenant une bougie de préchauffage (b) montée dans chaque cylindre, un circuit de préchauffage rapide (C_r) assurant le branchement de chaque bougie (b) sous une tension électrique relativement élevée, ce circuit de préchauffage rapide étant mis normalement en action dès le début du préchauffage et un circuit de préchauffage lent (Cl) propre à assurer le branchement de chaque bougie sous une tension électrique plus faible après une période de préchauffage rapide déterminée par des premiers moyens de temporisation. Ces premiers moyens de temporisation sont combinés avec des moyens sensibles à la température du moteur (6) agencés de manière telle que le temps de préchauffage rapide dépende de la température du moteur; des moyens de commande sont prévus pour fermer automatiquement, le circuit d'alimentation du démarreur (M) à la coupure du circuit de préchauffage rapide (C_r) et/ou pour fermer le circuit de préchauffage lent (Cl). (Figure 1).



Dispositif de préchauffage pour le démarrage d'un moteur à combustion interne du type Diesel ou analogue.

L'invention est relative à un dispositif de préchauffage pour le démarrage d'un moteur à combustion interne, du type Diesel ou analogue, comprenant une bougie de préchauffage, montée dans chaque cylindre, propre à être alimentée par une source d'énergie électrique pour assurer le préchauffage d'une chambre de combustion, comprenant un circuit de préchauffage rapide assurant le branchement de chaque bougie de préchauffage sous une tension électrique relativement élevée, ce circuit de préchauffage rapide étant mis normalement en action dès le début du préchauffage, et un circuit de préchauffage lent propre à assurer le branchement de chaque bougie de préchauffage sous une tension électrique plus faible après une période de préchauffage rapide déterminée par des premiers moyens de temporisation.

On sait que le démarrage des moteurs du type Diesel ou analogue nécessite un tel préchauffage, notamment lorsque le moteur est froid. C'est là, par rapport aux moteurs à explosion, un inconvénient ; en effet, après avoir tourné la clé de contact, le conducteur doit, généralement, attendre l'apparition d'un signal, notamment lumineux (indiquant que le préchauffage est suffisant) pour actionner, ensuite, le démarreur en vue du lancement du moteur.

L'invention a pour but, surtout, de rendre ce dispositif de préchauffage tel qu'il réponde mieux que jusqu'à présent aux diverses exigences de la pratique et notamment tel qu'il permette de rendre le démarrage d'un véhicule à moteur du type Diesel ou analogue, muni du dispositif de préchauffage de l'invention, pratiquement aussi facile que le démarrage d'un véhicule équipé d'un moteur à essence.

Selon l'invention, un dispositif de préchauffage pour le démarrage d'un moteur à combustion interne, notamment d'un moteur Diesel du genre

défini précédemment, est caractérisé par le fait que les susdits premiers moyens de temporisation sont combinés avec des moyens sensibles à la température du moteur, agencés de manière telle que le temps de préchauffage rapide dépende de la température du moteur et que des
5 moyens de commande sont prévus pour fermer automatiquement le circuit d'alimentation du démarreur à la coupure du circuit de préchauffage rapide et/ou pour fermer le circuit de préchauffage lent.

10 Des moyens sensibles au régime du moteur sont prévus pour commander l'arrêt du moteur et du préchauffage lent lorsque le moteur à combustion interne tourne à vitesse suffisante.

 De préférence, le dispositif comprend des
15 moyens sensibles à un ordre de démarrage précédent combinés avec des moyens de commande de manière à interdire ou arrêter la mise en action du circuit de préchauffage rapide pendant un intervalle de temps déterminé qui suit une tentative de démarrage ou l'arrêt du
20 moteur.

 Il est ainsi possible de faire monter très rapidement, en température, les bougies de préchauffage et les chambres de combustion tout en préservant les bougies de préchauffage d'un échauffement trop important notamment
25 pour le cas où, après une première tentative de démarrage, une seconde tentative aurait lieu pratiquement immédiatement après la première tentative.

 Pour réduire au minimum le temps de préchauffage, le circuit de préchauffage rapide assure le
30 branchement des bougies de préchauffage sous une surtension électrique temporaire telle que la montée en température des bougies soit rapide.

 Les premiers moyens de temporisation sont, avantageusement, électroniques, et comprennent, par
35 exemple, une résistance CTN (à coefficient de température négatif) sensible à la température du moteur ; cette résistance plonge, notamment, dans l'eau de refroidissement du moteur.

Les moyens sensibles à une tentative de démarrage comprennent avantageusement des seconds moyens de temporisation.

5 Selon une première solution, ces seconds moyens de temporisation sont déclenchés lorsque, après fermeture puis ouverture du contact de démarreur, il y a ouverture du contact général, lesdits seconds moyens de temporisation délivrant, alors, un signal d'interdiction de mise en action du circuit de préchauffage, ayant une durée
10 prédéterminée, tout en autorisant le préchauffage lent et le lancement du démarreur.

Des moyens sont prévus pour éviter le déclenchement des seconds moyens de temporisation s'il y a eu fermeture puis ouverture du contact général, sans que le
15 contact de démarreur ait été fermé puis ouvert.

Avantageusement, la sortie des premiers moyens de temporisation est reliée, d'une part, à une entrée d'une porte ET dont la sortie commande, éventuellement par l'intermédiaire d'un amplificateur et d'un relais,
20 la mise en action du préchauffage rapide et, d'autre part, à l'entrée d'une porte inverseuse dont la sortie est reliée à l'entrée d'une porte OU ; la sortie de cette porte OU est reliée à une entrée d'une seconde porte ET dont la sortie commande, notamment par l'inter-
25 médiaire d'un amplificateur et d'un relais, la mise en action du préchauffage lent et du démarreur ; la sortie des seconds moyens de temporisation est reliée à une autre entrée de la porte OU, et, par l'intermédiaire d'une porte inverseuse, à une autre entrée de la première
30 porte ET ; une deuxième entrée de la seconde porte ET est attaquée par un signal produit à la fermeture du contact de démarreur. De préférence, la première et la seconde portes ET comportent une troisième entrée reliée à un détecteur de régime du moteur, agencé de manière
35 à fournir un signal d'interdiction de préchauffage lorsque le moteur tourne à une vitesse suffisante.

Toujours dans le cadre de cette première solution, on peut prévoir des moyens permettant le déroulement automatique de la séquence de préchauffage rapide et de préchauffage lent avec lancement du démarreur, sans qu'il
5 soit nécessaire de maintenir fermé le contact de démarreur, les sudsits moyens déclenchant automatiquement la séquence à partir d'une simple fermeture fugitive du contact de démarreur.

Ces moyens sont propres à mettre en mémoire la
10 fermeture fugitive du contact de démarreur, afin de maintenir, sur l'entrée de la deuxième porte ET, normalement attaquée par le signal de fermeture du contact de démarreur, un ordre de mise en marche du préchauffage lent et du démarrage.

Ces moyens de mise en mémoire sont avantageusement formés par une bascule D dont l'entrée d'horloge est branchée de manière à être attaquée par le signal fugitif de fermeture du contact de démarreur, tandis que
15 l'entrée D (data) de cette bascule est reliée à la sortie d'une troisième porte ET ayant deux entrées attaquées respectivement par le signal à la sortie du détecteur de régime du moteur et par un signal apparaissant à la fermeture du contact général ; la sortie de la
20 bascule D est reliée à une entrée de la deuxième porte ET.

Selon une seconde solution, les moyens sensibles à un ordre de démarrage précédent comprennent des moyens sensibles à la température de la bougie de préchauffage combinés avec des seconds moyens de temporisation, l'ensemble étant agencé de manière telle que le préchauf-
25 fage rapide est arrêté si la température de la bougie a atteint ou dépasse une valeur θ_0 pendant un intervalle de temps, qui suit la fermeture du contact de démarreur, inférieur à la durée de basculement des seconds
30 moyens de temporisation, le préchauffage lent et le
35 lancement du démarreur étant alors commandés.

Les moyens sensibles à la température de la bougie sont, avantageusement, constitués par un détecteur

d'intensité qui permet de déduire, à partir de l'intensité qui traverse la bougie alimentée par une source de tension électrique connue, la température de cette bougie.

5 La sortie du détecteur d'intensité est reliée, par l'intermédiaire d'une bascule RS, à une entrée d'une porte "NON ET" dont une autre entrée est reliée à la sortie des seconds moyens de temporisation ; la sortie de cette porte "NON ET" est reliée à l'entrée d'une
10 bascule dont une sortie est reliée à une entrée de remise à zéro des premiers moyens de temporisation.

Les premiers moyens de temporisation sont lancés par la fermeture, même fugitive, du contact de démarreur de telle sorte que le préchauffage rapide
15 débute avec cette fermeture.

Toutefois, si le détecteur d'intensité donne une information montrant que la bougie était déjà chaude, les premiers moyens de temporisation sont remis à zéro et le préchauffage rapide est arrêté .

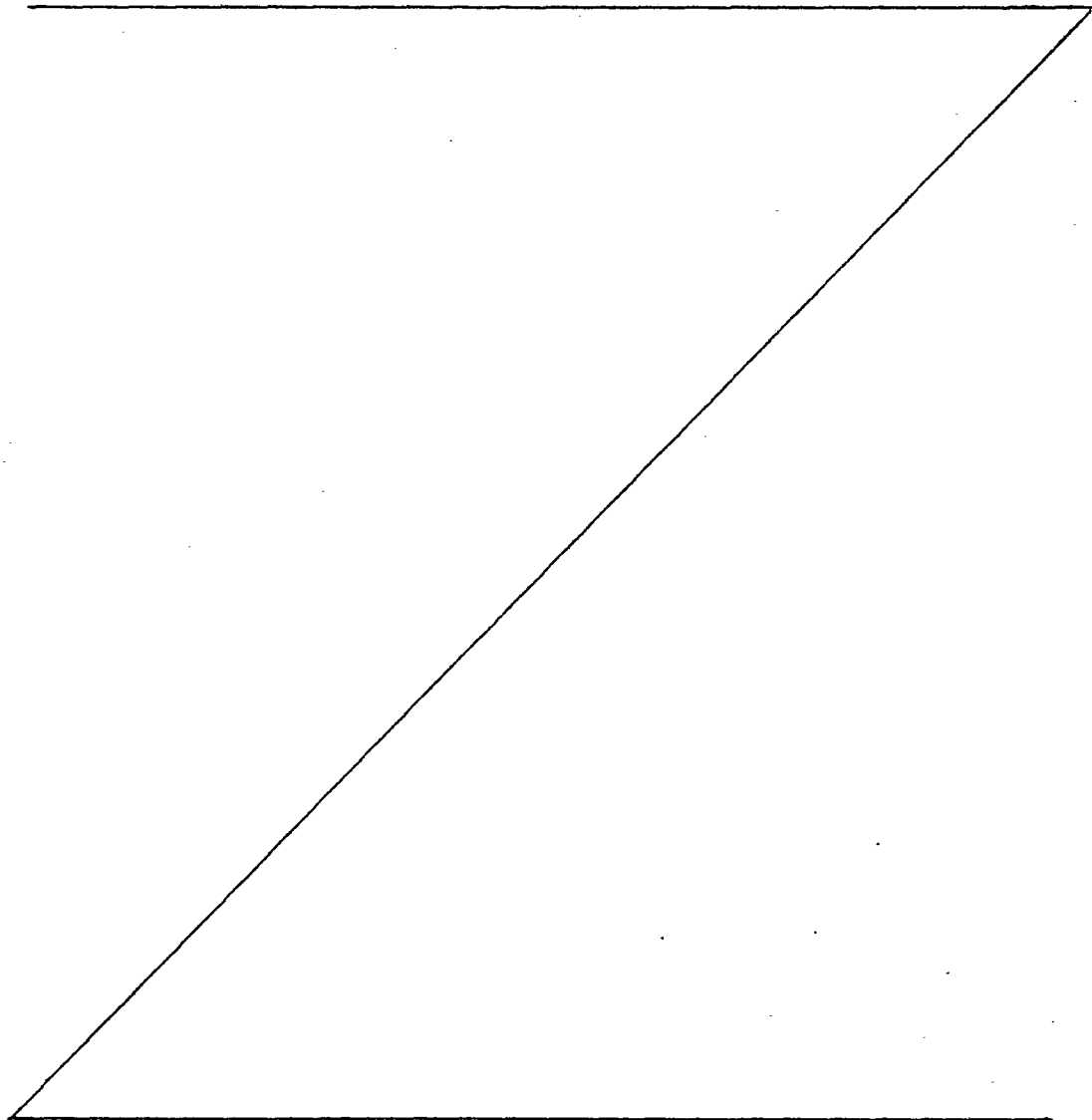
20 Ces premiers moyens de temporisation sont réglés de manière à avoir une durée de basculement maximale telle que si une bougie de préchauffage ayant une température égale à θ_0 , est soumise, pendant cette durée de basculement maximale, à la tension électrique
25 relativement élevée (préchauffage rapide), on est sûr qu'à la fin de cette durée de basculement maximale, la température atteinte par la bougie de préchauffage n'est pas préjudiciable à cette bougie.

L'ensemble est agencé de manière telle que, dans
30 le cas d'une bougie froide, les premiers moyens de temporisation et le préchauffage rapide soient déclenchés lors de la fermeture du contact de démarreur et que, lorsque la bougie de préchauffage atteint la température θ_0 , les premiers moyens de temporisation soient redéclenchés de
35 telle sorte que la bougie de préchauffage soit soumise au préchauffage rapide pendant un intervalle de temps

maximal $\Delta t_1 + \Delta t_m$ déterminé par la temporisation à partir de l'instant t_0 .

5 Du fait que l'on peut faire correspondre à la température θ_0 , une intensité i_0 absorbée par la bougie (sous une tension déterminée connue), le détecteur d'intensité est agencé pour commander, lors du franchissement d'une valeur i_0 correspondant à la température θ_0 , par l'intensité absorbée, un changement d'état de la sortie de la bascule associée, ce changement d'état
10 commandant le redéclenchement des premiers moyens de temporisation.

On prévoit, avantageusement, un circuit de contournement des premiers moyens de temporisation comprenant, notamment, une porte ET.



Des moyens sont, en outre, prévus pour commander l'arrêt du préchauffage rapide et le passage en préchauffage lent avec démarrage, si le moteur est suffisamment chaud.

5 Ces moyens comprennent des troisièmes moyens de temporisation, propres à délivrer un créneau de basculement de durée déterminée, et des moyens de lecture de la charge d'un condensateur à travers une résistance CTN sensible à la température du moteur ; si la tension aux bornes du condensateur atteint une valeur
10 déterminée en un temps inférieur au créneau de basculement des troisièmes moyens de temporisation (ce qui traduit une valeur faible de la résistance CTN et donc une température relativement élevée du moteur), le pré-
15 chauffage rapide est arrêté et la mise en marche du préchauffage lent et du démarreur est commandée.

Les moyens de lecture de la charge du condensateur comprennent un comparateur propre à comparer la tension aux bornes du condensateur avec une tension de
20 référence, la sortie de ce comparateur étant reliée à une entrée d'une porte "NON ET" dont l'autre entrée est reliée à la sortie des troisièmes moyens de temporisation.

La durée du créneau de basculement de ces troi-
25 sièmes moyens de temporisation peut être de l'ordre de 0,5 seconde.

L'invention consiste, mises à part les dispositions exposées ci-dessus, en certaines autres dispositions dont il sera plus explicitement question
30 ci-après à propos de modes de réalisation particuliers décrits avec référence aux dessins ci-annexés, mais qui ne sont nullement limitatifs.

La figure 1, de ces dessins, est un schéma d'un dispositif de préchauffage, selon l'invention,
35 conforme à la première solution évoquée précédemment.

La figure 2 est un schéma synoptique de l'ensemble électronique d'un dispositif conforme à la fig. 1, dans le cas d'un démarrage assisté, c'est-à-

dire avec maintien, par le conducteur, de la fermeture du contact de démarreur.

La figure 3 est un schéma synoptique de l'ensemble électronique dans le cas d'un démarrage entièrement automatique, c'est-à-dire avec fermeture fugitive du contact de démarreur et relâchement de la clé de contact.

La figure 4 est un diagramme résumant le fonctionnement du dispositif de démarrage conforme à la première solution.

La figure 5 est un schéma d'ensemble d'un dispositif de préchauffage, selon l'invention, conforme à la deuxième solution évoquée précédemment.

La figure 6 est un schéma synoptique de l'ensemble électronique du dispositif de la figure 5.

La figure 7 donne des courbes représentatives, schématiques, de l'échauffement d'une bougie, dont la température θ est portée en ordonnées, en fonction du temps t porté en abscisses, pour le préchauffage rapide et pour le préchauffage lent.

La figure 8 est un diagramme résumant le fonctionnement du dispositif des fig. 5 et 6.

La figure 9 est un schéma représentant les états logiques en différents points du circuit électronique du schéma de la figure 6.

La figure 10 est un schéma d'un circuit électronique supplémentaire permettant de maintenir un post-chauffage après le démarrage.

La figure 11 est un schéma d'un circuit électronique permettant l'alimentation des bougies de réchauffage sous une puissance réduite, pour le préchauffage lent ou le post-chauffage.

La figure 12 est une variante du schéma de la figure 11.

La figure 13 est un schéma d'un circuit propre à limiter le temps d'alimentation du démarreur à une valeur déterminée.

La figure 14, enfin, est un schéma d'un circuit propre à autoriser le lancement du démarreur uniquement si des sécurités sont respectées.

En se reportant à la figure 1 des dessins, on peut voir un dispositif D de préchauffage pour le démarrage d'un moteur à combustion interne, du type Diesel, non représenté.

Ce dispositif de préchauffage comprend, montée dans chaque cylindre, une bougie de préchauffage b représentée schématiquement sous la forme d'une résistance électrique. Sur le schéma de la figure 1, quatre bougies b ont été représentées ; chaque bougie assure le préchauffage d'une chambre de combustion associée au cylindre. Les bougies b sont propres à être alimentées par une source d'énergie électrique dont le pôle + est relié au conducteur 1 et le pôle - est relié à la masse. Cette source d'énergie est généralement constituée par la batterie d'un véhicule équipé du moteur à combustion interne.

Le dispositif D comprend un ensemble électronique de commande E dans lequel sont prévus des premiers moyens de temporisation 1 (fig. 2 et 3).

Comme visible sur la figure 1, le dispositif D comprend un circuit de préchauffage rapide Cr assurant le branchement de chaque bougie de préchauffage b sous une tension électrique relativement élevée. La fermeture de ce circuit Cr est commandée par un contact de travail d'un relais électromagnétique R3 dont la bobine de commande est branchée entre la masse et une sortie de l'ensemble de commande E ; selon une variante, la bobine pourrait être branchée entre le pôle + et l'ensemble E.

Le circuit de préchauffage Cr assure le branchement direct des bougies de préchauffage b en parallèle entre les bornes de la source d'énergie électrique et la masse. La tension ainsi appliquée aux bougies b est supérieure à la tension nominale de fonctionne-

ment des bougies b ; cette tension est telle que si les bougies b étaient maintenues pendant un temps relativement long, elles seraient portées à une température trop élevée pour qu'elles puissent résister. Généralement, cette tension est de l'ordre de 12 volts, alors que les bougies b ont une tension nominale de l'ordre de 7 volts.

En se reportant à la figure 7, on peut voir la courbe S_r d'échauffement de la bougie en fonction du temps (la température θ de la bougie est portée en ordonnées, tandis que le temps t de chauffage est porté en abscisses) dans le cas où le circuit de préchauffage rapide C_r est en service. La pente de cette courbe est une fonction croissante de la tension appliquée aux bornes de la bougie.

Le dispositif D comprend également un circuit de préchauffage lent C_l qui peut être fermé par le contact travail d'un relais de commande électromagnétique R_2 dont l'enroulement de commande est branché entre la masse et une sortie de l'ensemble E ; selon une variante, cet enroulement pourrait être branché entre le pôle + et E. Ce circuit C_l comprend une résistance chutrice 2 (fig. 1). La fermeture du circuit C_l assure l'alimentation en parallèle, des bougies b, à travers cette résistance 2 ; la tension appliquée aux bougies est donc plus faible.

La courbe S_l , de la figure 7, qui a une pente nettement plus faible que S_r , correspond à l'échauffement de la bougie lorsque seul le circuit C_l est en action.

Pour réduire au minimum le temps de préchauffage, on donne à la courbe S_r (fig. 7) une pente aussi forte que possible.

Les premiers moyens de temporisation 1 sont agencés pour couper le circuit de préchauffage rapide C_r après un temps t_1 (fig. 7) déterminé de manière telle que les bougies ne risquent pas d'être dété-

riorées, c'est-à-dire de manière telle que la température des bougies soit limitée à une valeur θ_r inférieure à la température de destruction θ_d inférieure à la température de destruction θ_d de la bougie.

5 Le dispositif D comprend aussi des moyens de commande 3 (fig. 2) prévus pour assurer, lors de l'ouverture du circuit de chauffage rapide Cr, la fermeture du circuit de chauffage lent Cl (fermeture du contact travail du relais R2 de la figure 1) et la
10 fermeture du circuit d'alimentation du démarreur M.

Cette fermeture du circuit de démarreur M est assurée par l'intermédiaire d'un contact travail d'un relais de puissance Rd (fig. 1) dont l'enroulement de commande est alimenté par l'intermédiaire d'un
15 contact travail d'un relais R1. L'enroulement de R1 est branché entre la masse et une sortie de l'ensemble de commande E ; selon une variante, cet enroulement pourrait être branché entre le pôle + et E.

Comme visible sur la figure 1, une entrée de
20 l'ensemble de commande E est reliée au conducteur 1, branché sur la borne + de la batterie, par un interrupteur 4 propre à être fermé lorsque la clé de contact du véhicule est placée dans la position de fermeture du contact général. Une autre entrée de l'en-
25 semble E est reliée au conducteur 1 par l'intermédiaire d'un interrupteur 5 propre à être fermé lorsque la clé de contact du véhicule est placée dans la position "démarrage". Deux entrées de l'ensemble E sont reliées aux bornes d'une résistance CTN (coefficient de température négatif) 6 sensible à la tempé-
30 rature du moteur. Cette résistance 6 peut, notamment, être plongée dans le circuit d'eau de refroidissement du moteur. Les deux entrées de l'ensemble E branchées sur cette résistance 6 sont reliées à deux entrées
35 des moyens de temporisation 1 comme visible sur la figure 2.

Deux autres entrées de l'ensemble E (reliées comme visible sur la figure 2 à un détecteur 7 de

régime du moteur) sont branchées aux bornes d'un capteur tachymétrique 8 sensible à la vitesse de rotation du moteur.

Une autre entrée de l'ensemble de commande E
5 est reliée, en permanence, par un conducteur 9 (fig. 1) au conducteur 1.

Le dispositif D comprend des moyens B (fig. 2), sensibles à une tentative de démarrage, combinés avec des moyens de commande 10 (fig. 2) de manière à inter-
10 dire ou arrêter la mise en action du circuit de préchauffage rapide Cr pendant un intervalle de temps Δt qui suit une première tentative de démarrage.

Les moyens sensibles B comprennent des seconds moyens de temporisation 11.

15 Selon une première solution (figures 1, 2 et 3) ces seconds moyens de temporisation 11 sont déclenchés lorsque, après fermeture puis ouverture du contact de démarreur 5, il y a ouverture du contact général 4.

20 Des moyens G (fig. 2 et 3) sont prévus pour éviter le déclenchement des seconds moyens de temporisation 11 s'il y a eu fermeture puis ouverture du seul contact général 4, sans que le contact de démarreur 5 ait été fermé puis ouvert.

25 Ces seconds moyens de temporisation 11 sont propres à délivrer, lorsqu'ils ont été déclenchés, un signal d'interdiction de mise en action du circuit de préchauffage rapide, tout en autorisant le préchauffage lent et le lancement du démarreur.

30 On va maintenant décrire, plus en détail, avec référence à la figure 2, l'ensemble de commande E.

L'entrée de déclenchement des premiers moyens de temporisation 1 est reliée à la sortie d'un circuit anti-rebond ou circuit de mise en forme 12. L'entrée
35 de ce circuit 12 est branchée de manière à recevoir un signal logique "1" lors de la fermeture du contact de démarreur 5.

L'entrée de déclenchement des seconds moyens de temporisation 11 est reliée à la sortie d'un inverseur 13. L'entrée de cet inverseur 13 est reliée à la sortie d'une bascule D, désignée par la référence g1, appartenant aux moyens G.

L'entrée data g11 de cette bascule est reliée à la sortie d'un circuit anti-rebond 14 ou de mise en forme ; l'entrée de ce circuit 14 est attaquée par un signal de déclenchement lorsque le contact général 4 est coupé.

L'entrée d'horloge g12 de la bascule g1 est reliée à une entrée complémentée g13 de remise à zéro ; le passage de l'état "1" à l'état "0" de cette entrée g13 remet donc à zéro la sortie de la bascule g1.

L'entrée d'horloge g12 est, en outre, reliée à la sortie Q d'une bascule R/S g2 appartenant également aux moyens G. L'entrée S de la bascule g2 est reliée à la sortie du circuit anti-rebond 12. L'entrée R de la bascule g2 est reliée à la sortie d'une porte inverseuse g3 dont l'entrée est reliée à la sortie du circuit anti-rebond 14.

Les moyens de commande 10 comprennent une porte ET 15 dont une entrée 15e est reliée à la sortie des moyens de temporisation 1 ; une seconde entrée 15f de cette porte ET est reliée à la sortie d'un inverseur 16 dont l'entrée est reliée à la sortie des moyens de temporisation 11.

Une troisième entrée 15g de la porte est reliée à la sortie du détecteur de régime 7.

La sortie du détecteur de régime 7 est à l'état logique "1" lorsque le moteur est arrêté ou tourne à une vitesse inférieure à une limite (ou seuil) déterminée.

Les moyens de temporisation 1 et 11, lors de leur déclenchement font apparaître, à leur sortie, pendant un temps déterminé, l'état logique "1".

La sortie de la porte ET 15, commande, par

l'intermédiaire d'un amplificateur 17, la mise sous tension du relais R3 de commande du circuit de chauffage rapide Cr et la fermeture du contact travail assurant l'alimentation des bougies b par ce circuit de chauffage rapide.

Les moyens de commande 3 comprennent un circuit inverseur 18 dont l'entrée est reliée à la sortie des moyens de temporisation 1 et dont la sortie est reliée à une entrée 19e d'une porte OU 19. Une autre entrée 19f de cette porte OU est reliée à la sortie des seconds moyens de temporisation 11.

La sortie de la porte OU 19 est reliée à une entrée 20e d'une porte ET 20 ; une deuxième entrée 20f de cette porte est reliée à la sortie du circuit anti-rebond 12. Une troisième entrée 20g de la porte 20 est reliée à la sortie du détecteur de régime 7.

La sortie de la porte 20 commande, par l'intermédiaire d'un amplificateur 21, le relais R2 de mise en action du circuit de préchauffage lent C1, ainsi que le relais R1 de mise en action du démarreur.

Le fonctionnement d'un dispositif de préchauffage D équipé d'un ensemble de commande E conforme à la figure 2 est le suivant.

Il s'agit d'un fonctionnement avec démarrage assisté, c'est-à-dire avec maintien de la clé de "contact" dans la position de "démarrage" et donc maintien du contact 5, de la figure 1, fermé.

Premier ordre de démarrage -

On considère qu'il s'agit d'un premier ordre de démarrage lorsque la période d'arrêt du moteur à combustion interne a été suffisante ou lorsque, dans le cas d'une coupure pendant le préchauffage, le contact a été coupé depuis assez longtemps, pour que la température des bougies de préchauffage descende à une température relativement basse, voisine de la température ambiante.

En pratique, la durée du signal de la temporisation 11 est choisie égale ou supérieure à l'intervalle Δt_2 (fig. 7) nécessaire pour qu'une bougie de préchauffage b, partant de sa température maximale admissible θ_m (fig. 7) se refroidisse jusqu'à une température voisine de la température ambiante, par refroidissement dans un moteur qui ne tourne pas, les deux circuits Cr et Cl étant ouverts.

Lors de cette première tentative (ou premier ordre) de démarrage, au sens précisé ci-dessus, la temporisation 11 est au repos et sa sortie est à l'état "0".

La fermeture avec maintien du contact 5 de démarrage produit un signal "1" à la sortie du circuit 12 ; les moyens de temporisation 1 sont déclenchés par le front montant de ce signal ; ces moyens de temporisation 1 délivrent à leur sortie un signal "1" dont la durée dépend de la valeur de la thermistance 6 et donc de la température du moteur. La durée du signal est d'autant plus faible que le moteur a une température élevée.

Le signal "1" arrive sur l'entrée 15e de la porte 15.

Le signal "0", présent à la sortie des moyens de temporisation 11, est transformé, par l'inverseur 16, en signal "1" présent sur la deuxième entrée 15f de la porte 15.

En outre, du fait que le moteur à combustion interne est à l'arrêt, le détecteur de régime 7 donne à sa sortie un signal "1", également présent sur la troisième entrée 15g de la porte 15.

Cette porte ET donne, à sa sortie, un signal "1" commandant la fermeture du contact travail du relais R3 et la mise en action du circuit de préchauffage rapide Cr.

Les deux entrées de la porte OU 19 sont attaquées par un signal "0" de telle sorte que la sortie de la porte 19 et donc la sortie de la porte

ET 20 sont également à l'état "0", interdisant la mise en action du circuit de chauffage lent C_l et le lancement du démarreur.

5 A la fin de la temporisation, la sortie des premiers moyens 1 revient à l'état "0" de telle sorte que la sortie de la porte 15 passe également à l'état "0" et commande la coupure du circuit de chauffage rapide Cr. En se reportant à la figure 7, on peut voir que la température de la bougie a atteint sensi-
10 blement la valeur 0r sur la courbe Sr.

La sortie des moyens 1 étant passée à "0", l'inverseur 18 donne à sa sortie un signal "1" qui attaque l'entrée 19e de la porte OU 19. La sortie de cette porte passe à l'état "1" ainsi que l'entrée 20e de la
15 porte 20. La deuxième entrée 20f de cette porte est également à l'état "1" du fait que le contact 5 est maintenu fermé ; la troisième entrée 20g est également à l'état "1" puisque le moteur n'a pas démarré. La sortie de la porte 20 est à l'état "1" et commande la
20 fermeture du relais R2 et du relais R1, ce qui entraîne la mise en action du circuit de préchauffage lent C_l et le lancement du démarreur M.

Quand le moteur à combustion interne a démarré, la sortie du détecteur de régime 7 passe à l'état "0"
25 de telle sorte que la sortie de la porte ET 20 passe également à l'état "0" ce qui commande l'arrêt du préchauffage lent et du démarreur M.

Second ordre de démarrage -

Par second ordre de démarrage (ou simplement
30 2ème démarrage), on désigne une tentative de démarrage qui est effectuée peu de temps après que le contact général ait été coupé ; il peut y avoir plusieurs raisons à cela, telles que :

a) après avoir roulé avec le véhicule, le
35 conducteur coupe le contact et repart peu après ;

b) le conducteur a interrompu une tentative de démarrage et en effectue une seconde ;

c). une première tentative de démarrage s'est soldée par un échec et une seconde tentative a lieu.

Finalement, l'expression "second ordre de démarrage" (ou 2ème démarrage) implique que l'on effectue une tentative de démarrage alors que les bougies de préchauffage sont déjà chaudes ; lors de cette seconde tentative de démarrage, il faut donc empêcher le préchauffage rapide. Le système de clé de contact et de circuit de commande est agencé, de manière classique, de telle sorte qu'après une tentative de démarrage manqué, il faut, avant de pouvoir effectuer une nouvelle tentative, ouvrir le contact général 4, puis le fermer à nouveau.

Lors d'une seconde tentative de démarrage, le contact 4 a donc été coupé préalablement.

Les moyens G interviennent pour faire en sorte que cette coupure du contact 4 ne déclenche les seconds moyens de temporisation 11 que si elle a eu lieu après fermeture puis ouverture du contact de démarreur 5.

On rappelle qu'une bascule D fait passer, sur sa sortie, l'état qui se trouve sur son entrée "data", lorsque l'entrée d'horloge se trouve à l'état "1".

La bascule g1 sert à ne laisser passer un signal de déclenchement des seconds moyens de temporisation 11, à l'ouverture du contact 4, que si il y a eu tentative de démarrage c'est-à-dire si le contact 5 a été fermé puis ouvert.

En effet, si le contact 4 est fermé puis ouvert, sans qu'il y ait eu fermeture puis ouverture du contact 5 de démarreur, la sortie Q de la bascule g2 reste à "0". L'entrée d'horloge g12 de la bascule g1 est à "0" ainsi que l'entrée complémentée g13 de remise à zéro, de telle sorte que la sortie de la bascule g1 reste à "0".

Si, après fermeture du contact 4, il y a tentative de démarrage par fermeture du contact 5, l'entrée S de la bascule (R/S) g2 est attaquée par un signal qui fait passer à l'état "1" la sortie Q, et donc

l'entrée d'horloge g12 de la bascule (D) g1. L'état "1" qui se trouve sur l'entrée g11 est alors transmis, par la bascule D, à sa sortie.

5 A la coupure du contact 4, la porte inverseuse g3 transmet à l'entrée R de la bascule g2 un signal qui fait passer la sortie Q de l'état "1" à l'état "0".

Les entrées g12 (horloge) et g13 de la bascule g1 sont portées à l'état "0", et la sortie de la bascule g1 est remise à "0".

10 La porte inverseuse 13 transforme le front descendant du passage de "1" à "0" de la sortie de g1 en front montant de "0" à "1" sur l'entrée des seconds moyens de temporisation 11 qui sont ainsi déclenchés.

15 Si l'intervalle de temps entre la fin de la première tentative et le début de la seconde tentative de démarrage est inférieur au temps de basculement des seconds moyens de temporisation 11, lors de la seconde tentative de démarrage, à la fermeture du contact de démarrage 5, la temporisation 1 est lancée, alors
20 que la seconde temporisation 11 est encore déclenchée.

Il en résulte que l'entrée 15f de la porte 15 se trouve à l'état "0" ("1" en sortie de 11 donc "0" en sortie de 16) ; bien que l'entrée 15e soit portée à "1", la sortie de la porte 15 reste à "0" et le
25 préchauffage rapide n'a pas lieu.

Par contre, l'entrée 19f de la porte OU 19 est à l'état "1", la sortie de la porte 19 est aussi à l'état "1". Les trois entrées de la porte 20 vont se trouver à l'état "1".

30 La sortie de la porte 20 est donc à l'état "1" et commande le préchauffage lent et la mise en action du démarreur.

En se reportant à la figure 7, on voit que la température de la bougie, même si elle était voisine
35 de 0r au début de cette seconde tentative de démarrage, n'attendra pas une valeur préjudiciable puisque l'échauffement s'effectue suivant le préchauffage lent, avec une pente suffisamment faible.

L'ensemble de commande E dont le schéma est donné sur la figure 3 permet une séquence de démarrage automatique de telle sorte qu'il n'est pas nécessaire de maintenir fermé le contact de démarrage 5; il suffit d'effectuer une fermeture fugitive de ce contact 5 et de relâcher la clé de contact, pour déclencher la séquence automatique de démarrage.

La plupart des éléments du schéma de la figure 3 sont identiques à ceux déjà décrits avec référence à la figure 2, et sont désignés par les mêmes références numériques.

Toutefois, l'ensemble de commande de la figure 3 comporte des moyens 22 propres à mettre en mémoire la fermeture fugitive du contact de démarreur 5 afin de maintenir, sur l'entrée 20f de la porte ET, un état "1" correspondant (lorsque les deux autres entrées 20e et 20g sont à l'état "1") à un ordre de mise en marche du préchauffage lent et du démarrage.

Les moyens de mise en mémoire 22 comprennent une "bascule D" 23 dont l'entrée d'horloge 23c est branchée à la sortie du circuit anti-rebond 12. L'entrée "data" 23d de cette bascule est reliée à la sortie d'une porte ET 24. Cette entrée 23d est, en outre, reliée à l'entrée 23r de remise à "0" de la bascule.

On rappelle que la remise à "0" de la bascule "D" est obtenue soit en mettant au niveau "0" l'entrée 23r, soit en envoyant une impulsion sur l'entrée d'horloge 23c lorsque l'entrée data 23d est au niveau "0".

Le branchement de la bascule D est tel que sa sortie est remise à "0" chaque fois que l'on coupe le contact 4 (fig. 1).

La porte ET 24 comporte deux entrées reliées respectivement à la sortie de la bascule g1 et à la sortie du détecteur de régime 7.

Comme la séquence de démarrage est entièrement automatique, en cas de fausse manoeuvre, le temps de réaction du conducteur pour couper le contact sera plus long du fait qu'il aura relâché la clé de contact.

Pour éviter les accidents, on complète le dispositif de démarrage par un dispositif de sécurité représenté en trait mixte sur la figure 1 comprenant deux contacteurs de sécurité S1, S2, branchés en série entre la masse et une entrée du dispositif de commande E. Ces contacteurs de sécurité sont propres à être fermés respectivement quand la boîte de vitesses est au point mort et quand le capot est verrouillé. Si au moins l'un de ces contacteurs est ouvert, il y a interdiction de lancement du démarreur. Cette interdiction peut être réalisée, par exemple, en prévoyant une entrée supplémentaire (non représentée) sur la porte ET 20 de la figure 3 et en branchant sur cette entrée un conducteur auquel est appliqué un signal "1" lorsque les deux contacteurs S1, S2 sont fermés et un signal "0" lorsque l'un de ces contacteurs au moins est ouvert.

Le fonctionnement du dispositif de démarrage équipé de l'ensemble de commande dont le schéma est donné sur la figure 3 est identique à celui décrit avec référence à la figure 2, à la seule différence que dans le cas du schéma de la figure 3, il suffit de réaliser une fermeture fugitive du contact 5 de démarrage puis de relâcher la clé. La séquence de démarrage est ensuite automatique

La fermeture du contact général 4 a lieu pour une position angulaire de la clé de contact située avant la fermeture du contact de démarreur 5. La fermeture du contact 4 fait passer à l'état "1" la sortie du circuit anti-rebond 14. La fermeture fugitive ultérieure du contact de démarrage 5 fait passer la sortie du circuit anti-rebond 12 à l'état "1" pendant un certain intervalle de temps. La sortie Q de la bascule g2, comme expliqué précédemment, passe à l'état "1" ; l'entrée d'horloge g12 de la bascule D étant attaquée par un signal "1", l'état "1" de l'entrée g11 passe sur la sortie de la bascule D et donc sur une entrée de la sorte "ET" 24 et sur l'entrée de la porte inverseuse 13.

L'autre entrée de la porte "ET" 24 reliée au détecteur de régime 7 est également à l'état "1", le moteur étant supposé à l'arrêt. La sortie de la porte ET 24 est donc à l'état "1".

5 L'état "1" présent sur la sortie du circuit 12 est également envoyé à l'entrée d'horloge 23_c de la bascule 23, ce qui fait transiter l'état "1" qui se trouve sur l'entrée 23_d (reliée à la sortie de la porte ET 24) à la sortie de la bascule 23 et donc
10 sur l'entrée 20_f de la porte 20.

En outre, le passage à l'état "1" de la sortie du circuit 12 déclenche les premiers moyens de temporisation 1.

S'il s'agit d'un premier démarrage au sens défini
15 précédemment, la sortie des seconds moyens de temporisation 11 est à "0" de telle sorte que la sortie de la porte inverseuse 16 est à l'état "1" ; les deux entrées de la porte ET 15 sont à l'état "1" de telle sorte que le préchauffage rapide est commandé. Les deux entrées de
20 la porte OU 19 sont à l'état "0" de telle sorte que le relais de préchauffage lent R2 et le relais de démarrage Rd ne sont pas excités.

Lorsque la sortie des premiers moyens de temporisation 1 revient à l'état "0", le préchauffage
25 rapide est arrêté et le lancement du démarreur et la commande du préchauffage lent sont assurés.

Dans l'hypothèse où le conducteur serait amené à effectuer une seconde tentative de démarrage (second ordre de démarrage au sens défini précédemment), les
30 opérations seraient les suivantes.

Tout d'abord, d'une manière classique, pour effectuer une telle seconde tentative, le conducteur doit ramener la clé de contact dans la position où le contact général 4 est coupé.

35 Les moyens G interviennent comme décrit précédemment.

Lorsque la sortie du circuit 14 passe à l'état

"0", il en est de même pour la sortie de la bascule g1, la sortie de la porte ET 24 et l'entrée 23d, ainsi que l'entrée 23r. Le fait de porter cette entrée 23r au niveau bas provoque la remise à "0" de la sortie de la
5 bascule 23.

Lors de cette coupure du contact général (après ouverture et coupure du contact 5 de démarreur), la sortie de la porte inverseuse 13 est passée à l'état "1" qui a déclenché les seconds moyens de
10 temporisation 11 dont la sortie passe à l'état "1" pendant un temps prédéterminé. La sortie de la porte inverseuse 16 passe à l'état "0" de telle sorte que la sortie de la porte ET 15 reste à l'état "0" pendant tout le temps de basculement des seconds moyens de
15 temporisation 11.

Lors de la fermeture, pour cette seconde tentative, du contact général 4, puis de la fermeture fugitive du contact de démarreur 5, la sortie de la bascule 23 passe à l'état "1" et reste à cet état "1"
20 aussi longtemps que le contact général n'est pas coupé.

La sortie de la temporisation 11 étant à l'état "1", l'entrée 20e de la porte 20 se trouve aussi à l'état "1" ; l'entrée 20g est à l'état "1" du fait
25 que le moteur est à l'arrêt.

La sortie de la porte ET 20 est à l'état "1" et le lancement du démarreur avec préchauffage lent est immédiatement commandé lors de cette seconde tentative.

Le diagramme de la figure 4 résume, sommairement, le fonctionnement du dispositif de préchauffage des figures 1 à 3. Il semble inutile d'insister plus
30 longtemps sur ce diagramme qui correspond tout-à-fait aux explications fournies précédemment. Il est à noter que ce diagramme de la figure 4, comme celui de la
35 figure 8 d'ailleurs, sont à considérer comme faisant partie de la description.

Une seconde solution, qui va être maintenant décrite avec référence aux figures 5 et suivantes,

prévoit des moyens H sensibles à l'intensité qui traverse les bougies de préchauffage et donc, comme expliqué plus loin, à la température de ces bougies ; ces moyens H sont combinés avec les seconds moyens de temporisation 11a de manière à former les moyens B sensibles à un premier ordre de démarrage.

Les éléments et circuits de la seconde solution des figures 5 et suivantes qui sont identiques ou qui jouent des rôles semblables à des éléments et à des circuits déjà décrits avec référence à la première solution sont désignés par les mêmes chiffres ou lettres de référence, éventuellement suivis de la lettre a.

Le schéma de la figure 5 du dispositif de préchauffage Da, conforme à cette seconde solution, diffère du dispositif D représenté sur la figure 1 essentiellement par son ensemble de commande Ea et par la présence d'un shunt s monté sur le conducteur d'alimentation électrique des bougies, les deux bornes du shunt s étant reliées à deux entrées de l'ensemble de commande Ea.

Ce shunt s appartient aux moyens H sensibles à la température des bougies.

Ce shunt permet de mesurer l'intensité du courant qui alimente les bougies b. Du fait que ces bougies b sont alimentées sous une tension bien déterminée, correspondant à celle de la batterie du véhicule, on sait qu'à une intensité donnée correspond une résistance déterminée de chaque bougie. La correspondance entre la résistance d'une bougie et sa température étant connue avec une bonne précision, on peut considérer que l'information sur l'intensité d'alimentation des bougies est équivalente à une information sur la température de ces bougies.

La description détaillée de l'ensemble de commande Ea est donnée avec référence à la figure 6.

L'entrée du circuit anti-rebond 12 est reliée à la sortie d'une porte ET 25. Une entrée de cette porte

25 est branchée sur le contact de démarreur 5 de manière à être portée à l'état "1" lorsque ce contact 5 est fermé ; une autre entrée de la porte 25 est branchée sur les contacts de sécurité S1, S2 de telle sorte que cette
5 entrée est portée à l'état "1" lorsque ces contacts sont fermés c'est-à-dire lorsque le levier de boîte de vitesses est en position point mort et lorsque le capot est fermé (éventuellement) ; le cas échéant, d'autres sécurités pourraient être prévues et reliées
10 à une entrée de la porte ET 25.

La sortie du circuit anti-rebond 12 est reliée à l'entrée S d'une bascule 26 du type RS (set - reset ; déclenchement-remise à zéro), par l'intermédiaire d'une porte inverseuse n.

15 La sortie Q de cette bascule 26 est reliée, d'une part, à l'entrée d'une bascule monostable 27, d'autre part, à une entrée d'une porte ET 28 et, d'autre part, enfin, à une entrée d'une autre porte ET 20a.

La sortie complémentée $\bar{Q}$ de la bascule 26 est
20 reliée à l'entrée des seconds moyens de temporisation 11a.

Il convient de noter que la bascule RS 26, ainsi que toutes les bascules RS dont il sera question ci-après, sont agencées de manière que leur sortie Q change d'état
25 lorsque l'entrée S est attaquée par un front descendant, c'est-à-dire lors du passage de l'état "1" à l'état "0" de l'entrée S.

La bascule monostable est agencée de manière à délivrer à sa sortie un créneau (passage de sa sortie
30 de l'état "0" à l'état "1") d'une durée très faible, par exemple de l'ordre de quelques millisecondes, lorsque la sortie Q de la bascule 26 passe de l'état "0" à l'état "1".

L'ensemble est agencé de manière qu'à la coupure
35 du contact général 4, les impulsions envoyées par le circuit 29 sur toutes les entrées R des bascules RS, remettent à "0" les sorties Q.

La temporisation $11a$ est déclenchée lors du passage de la sortie $\bar{Q}$ de la bascule 26 de l'état "1" à l'état "0". La sortie de la temporisation $11a$ est reliée à une entrée d'une porte NON ET 30.

5 Une deuxième entrée de cette porte 30 est reliée à la sortie Q d'une bascule RS 31. L'entrée S de cette bascule 31 est reliée à la sortie d'un circuit détecteur d'intensité K, branché aux bornes du shunt s . Ce détecteur d'intensité K est agencé de manière à
10 donner à sa sortie, et donc sur l'entrée S de la bascule 31, un état "1" lorsque l'intensité du courant électrique traversant le shunt s est supérieur à une valeur i_0 . Lorsque l'intensité devient égale ou inférieure à cette limite, la sortie du détecteur K passe
15 à l'état "0".

La sortie Q est, en outre, reliée à une entrée d'une porte NON OU 32. Une autre entrée de cette porte 32 est reliée à la sortie de la bascule monostable 27. La sortie de cette porte 32 est reliée à l'entrée de
20 déclenchement des premiers moyens de temporisation $1a$.

Ces moyens de temporisation $1a$ sont propres à être déclenchés par un front descendant, c'est-à-dire passage de l'état "1" à l'état "0" sur leur entrée ; leur déclenchement entraîne la présence d'un état "1"
25 sur leur sortie pendant un temps déterminé. On retrouve la présence de la thermistance 6 branchée sur cette temporisation $1a$ comme expliqué avec référence aux figures 2 et 3.

La sortie complémentée $\bar{Q}$ de la bascule 31 est
30 reliée à une deuxième entrée de la porte 28.

La sortie de la porte 30 est reliée à l'entrée S d'une bascule RS 33 dont la sortie Q est reliée à une entrée de remise à "0" des moyens de temporisation $1a$; le passage de la sortie Q de la bascule 33 de
35 l'état "1" à l'état "0" remet à "0" la sortie de la temporisation $1a$.

Les premiers moyens de temporisation $1a$ com-

prennent un condensateur Q1 branché de manière telle que lorsque la temporisation la est déclenchée, ce condensateur Q1 est traversé par un courant de charge passant à travers la thermistance 6 ; la charge de ce condensateur et donc la montée de la tension électrique aux bornes de ce condensateur sera d'autant plus rapide que la valeur de la thermistance 6 sera faible. Du fait que cette thermistance est à coefficient de température négatif, la montée de tension électrique sera d'autant plus rapide que le moteur sera chaud.

La durée de basculement maximale Δt_m de la temporisation la est telle que si une bougie de préchauffage, ayant une température égale à θ_o (θ_o correspond à l'intensité i_o traversant le shunt s), est soumise, pendant cette durée de basculement maximale Δt_m , à la tension électrique élevée (préchauffage rapide), on est sûr qu'à la fin de cette durée de basculement, la température θ_f atteinte par la bougie de réchauffage n'est pas préjudiciable à cette bougie, autrement dit, on est sûr que θ_f est inférieure ou égale à θ_m (fig. 7).

Des moyens de lecture L de la charge du condensateur Q1 sont prévus. Ces moyens L comprennent un comparateur 34 dont une entrée (non inverseuse) est reliée à une borne du condensateur Q et dont l'autre entrée (inverseuse) est reliée au curseur 35 d'un potentiomètre 36 de manière à définir une tension électrique de référence réglable par la position du curseur. Le comparateur 34 est propre à comparer la tension aux bornes du condensateur Q1 avec cette tension de référence.

Lorsque la tension aux bornes du condensateur Q1 est inférieure à la tension de référence, la sortie du comparateur 34 est à l'état "0" ; lorsque la tension aux bornes du condensateur Q1 devient égale ou supérieure à la tension de référence, la sortie du comparateur 34 passe à l'état "1". Cette sortie du comparateur 34 est reliée à une entrée d'une porte NON ET 37.

Une autre entrée de cette porte 37 est reliée à la sortie de troisièmes moyens de temporisation 38. L'entrée de déclenchement de ces moyens de temporisation 38 est reliée à la sortie de la bascule monostable 27.

5 Le déclenchement de ces moyens de temporisation 38, c'est-à-dire le passage de l'état "0" à l'état "1" de la sortie de cette temporisation 38 est commandé par le passage de l'état "0" à l'état "1" de la sortie de la bascule monostable 27.

10 La durée de déclenchement des moyens de temporisation 38 est avantageusement de l'ordre de 0,5 seconde.

La sortie de la temporisation 1a est reliée à une entrée d'une porte OU 39 dont une autre entrée est reliée à la sortie de la porte 28.

15 La sortie de la porte 39 est reliée à une entrée d'une porte ET 40. Une autre entrée de cette porte 40 est reliée à la sortie complémentée $\bar{Q}$ d'une bascule RS 41. L'entrée S de cette bascule 41 est
20 reliée à la sortie de la porte 37.

La sortie de la porte 40 est reliée à une entrée de la porte ET 15a. La sortie de la porte 40 est également reliée à l'entrée d'un circuit inverseur 40b ; la sortie du circuit 40b est reliée à une
25 entrée d'une porte ET 42.

Une autre entrée de cette porte 42 est reliée à la sortie complémentée $\bar{Q}$ d'une bascule RS 43. L'entrée S de cette bascule 43 est reliée à la sortie du détecteur de régime 7. On rappelle que la sortie du détecteur 7 est à l'état "1" lorsque le moteur est à l'arrêt
30 ou lorsque le régime est inférieur à un seuil déterminé.

L'entrée R de remise à "0" de la bascule 43 comme toutes les autres entrées R de remise à "0" des bascules 26, 31, 33 et 41 sont reliées à la sortie
35 du circuit 29.

La sortie de la porte ET 42 est reliée à une entrée de la porte ET 20a ; l'autre entrée de cette porte 20a est reliée à la fois à la sortie Q de la

bascule 26 et à une entrée de la porte 15a différente de celle sur laquelle est branchée la sortie de la porte 40.

Les sorties des portes 15a et 20a sont reliées, comme dans le cas des figures 2 et 3, aux relais R3 et R2, RD, respectivement par l'intermédiaire d'amplificateurs 17, 21.

Le fonctionnement du dispositif de démarrage Da des figures 5 et 6 est le suivant.

10 Cas d'un premier démarrage -
1°/ Le moteur est froid.

La fermeture fugitive du contact de démarreur 5 envoie une impulsion "1" sur une entrée de la porte 25 ; si les sécurités sont respectées (boîte de vitesses au point mort, capot fermé), l'autre entrée de cette porte 25 est également à l'état "1" et la sortie de cette porte passe aussi à l'état "1".

Le circuit anti-rebond 12 fournit à sa sortie un créneau ; le front montant de ce créneau est transformé, par l'inverseur n, en front descendant, lequel en attaquant l'entrée S de la bascule 26, fait passer la sortie Q à l'état "1" et la sortie complémentée $\bar{Q}$ à l'état "0".

Il est à noter que si le conducteur maintient le contact de démarreur 5 fermé, le signal à la sortie de la porte inverseuse n reste formé par un front descendant produit à la fermeture du contact 5 ; ce front descendant est toujours disponible pour la commande de la bascule 26.

Le passage de la sortie Q de cette bascule 26 à l'état "1" déclenche la bascule monostable 27 qui délivre, à sa sortie, un créneau positif (passage de l'état "0" à l'état "1") ; la sortie de la porte NON OU 32 délivre un créneau négatif (passage de l'état "1" à l'état "0" avec retour à l'état "1") sur l'entrée de la temporisation 1a. Le front descendant de ce créneau négatif déclenche la temporisation 1a. La sortie de cette temporisation passe à l'état "1" et cet état est transmis par la porte OU 39 et par

les portes ET 40 et 15a (pour les raisons expliquées plus loin) à l'amplificateur 17 qui commande le relais R3 de telle sorte que le circuit Cr de préchauffage rapide se ferme (fig. 5).

5 Les bougies de préchauffage sont alors alimentées en courant électrique et une intensité traverse le shunt s. Le moteur étant supposé froid, les bougies de préchauffage sont froides et leur résistance est relativement faible ; l'intensité qui traverse le
10 shunt s est supérieur à i_0 et la sortie du détecteur 32 est à l'état "1". La sortie Q de la bascule 31 reste à l'état "0". L'autre entrée de la porte 30 est à l'état "1" pendant le temps de basculement de la temporisation 11a qui a été déclenchée, lors de la
15 fermeture fugitive du contact 5, par le passage de la sortie complémentée $\bar{Q}$, de la bascule 26, de l'état "1" à l'état "0".

Aussi longtemps que la sortie Q de la bascule 31 est à l'état "0", la sortie de la porte 30 reste
20 à l'état "1" et la sortie Q de la bascule 33 reste à l'état "0".

Le basculement de la monostable 27 a déclenché également les troisièmes moyens de temporisation 38 qui délivrent à leur sortie un signal à l'état "1" d'une
25 durée déterminée.

Le moteur étant supposé froid, la résistance de la thermistance CTN 6 est relativement élevée de telle sorte que la tension aux bornes du condensateur Q1 augmente relativement lentement. Cette tension
30 n'atteint pas la valeur de référence avant la fin du créneau délivré par la temporisation 38. Il en résulte que la sortie du comparateur 34 reste à l'état "0" pendant que la sortie de la temporisation 38 est à l'état "1".

35 La sortie de la porte NON ET 37 dont une entrée est à l'état "0" et l'autre à l'état "1", se trouve à l'état "1". L'entrée S de la bascule 41

est à l'état "1" ; la sortie Q est à l'état "0" tandis que la sortie complémentée $\bar{Q}$ est à l'état "1".

La deuxième entrée de la porte 40 reliée à cette sortie $\bar{Q}$ se trouve donc à l'état 1, ce qui explique pourquoi l'état "1" présent à la sortie de la temporisation $1a$ est transmis à l'entrée de la porte $15a$.

La deuxième entrée de cette porte $15a$ se trouve à l'état "1" qui est celui de la sortie Q de la bascule 26. Cela explique pourquoi l'état "1" est également transmis à l'amplificateur 17 qui commande la fermeture du circuit Cr de chauffage rapide.

Le circuit inverseur $40b$ applique l'état "0" à une des deux entrées de la porte 42 de telle sorte que la sortie de cette porte 42 et l'entrée correspondante de la porte $20a$ sont à l'état "0" ; il en est de même pour la sortie de la porte $20a$, ce qui interdit la mise en action du préchauffage lent et du démarreur.

La durée maximum de basculement de la temporisation $1a$ est relativement brève, et déterminée, comme expliqué précédemment avec référence à la figure 7.

Il est donc possible que la sortie de la temporisation $1a$ revienne à l'état "0" avant que la bougie n'ait atteint la température θ_0 , correspondant à l'intensité i_0 traversant le shunt s .

Le circuit de contournement établi par la porte ET 28 permet le maintien du préchauffage rapide.

En effet, l'entrée de la porte 28 reliée à la sortie complémentée $\bar{Q}$ de la bascule 31 se trouve à l'état "1" tandis que l'autre entrée de cette porte 28 reliée à la sortie Q de la bascule 26 est aussi à l'état "1". La sortie de la porte 28 reliée à une entrée de la porte OU 39 est donc à l'état "1" et maintient l'ordre de préchauffage rapide.

Lorsque les bougies de préchauffage atteignent la température θ_0 , leur résistance (qui va en augmentant avec l'augmentation de température) est telle que l'intensité qui traverse les bougies est égale à i_0 , cette intensité ayant tendance à diminuer.

Le franchissement de cette valeur i_0 , dans le sens des valeurs décroissantes, provoque le basculement du détecteur d'intensité K dont la sortie passe à l'état "0".

5 Le front descendant, appliqué à l'entrée S de la bascule 31, fait passer la sortie Q de cette bascule à l'état "1" et la sortie complémentée $\bar{Q}$ à l'état "0".

La sortie de la monostable 27 était revenue à l'état "0" bien avant le changement d'état de la sortie Q de la bascule 31. Les deux entrées de la porte
10 NON OU 32 se trouvaient donc à l'état "0" et la sortie se trouvait à l'état "1".

Le changement d'état de la sortie Q de la bascule 31 provoque le passage de l'état "1" à l'état "0" de la sortie de la porte 32, ce qui provoque un redé-
15 clenchement de la temporisation $1a$.

Donc à partir de ce redéclenchement, la temporisation $1a$ va assurer le maintien du préchauffage rapide pendant un temps $\Delta t_0 \ll \Delta t_m$.

On voit ainsi, en se reportant à la figure 7,
20 qu'on applique à la bougie de réchauffage, à partir de l'instant où elle franchit la température θ_0 , un préchauffage rapide dont on est sûr qu'il n'échauffera pas la bougie au-delà de la température θ_f .

Lorsque la sortie de la temporisation $1a$,
25 après ce redéclenchement, revient à l'état "0", le préchauffage rapide cesse. En effet, la sortie de la porte 28, depuis que l'entrée complémentée $\bar{Q}$ de la bascule 31 est passée à l'état "0", se trouve également à l'état "0". Lors du retour à "0" de la sortie de la temporisation $1a$,
30 les deux entrées de la porte OU 39 sont à "0" ce qui entraîne l'état "0" à la sortie de la porte $15a$ et la fin du préchauffage rapide.

Par contre, le circuit inverseur $40b$ met à
35 l'état "1" l'entrée associée de la porte 42 dont la sortie passe également à l'état "1" ; il en est de

même pour la sortie de la porte 20a, ce qui assure la mise en action du préchauffage lent et du démarreur.

La durée de basculement Δt_0 de la temporisation 1a dépend de la température du moteur captée par la thermistance CTN 6.

2°/ Le moteur est chaud (premier démarrage).

C'est le cas où les bougies de préchauffage sont à une température nettement inférieure à θ_0 , tandis que le moteur est chaud.

La plupart des explications données précédemment restent valables.

Toutefois, du fait que le moteur est chaud, la valeur de la résistance de la thermistance CTN 6 est faible. Si la température du moteur dépasse une limite prédéterminée dépendant, notamment, de la valeur de la thermistance 6, du condensateur Q1 et du réglage du comparateur 34, la tension aux bornes du condensateur Q1 va dépasser la tension de référence, affichée par le curseur 35, avant que la sortie de la temporisation 38 ne soit revenue à "0".

Lors de ce dépassement, la sortie du comparateur 34 passe à l'état "1" de telle sorte que les deux entrées de la porte NON ET 37 se trouvent à l'état "1" ; la sortie de cette porte 37 passe de l'état "1" à l'état "0". Le front descendant fait passer la sortie complémentée $\bar{Q}$ de la bascule 41 de l'état "1" à l'état "0". La sortie de la porte 40 passe à l'état "0" de telle sorte que le préchauffage rapide est arrêté, tandis que la mise en action du préchauffage lent et du démarreur est commandée.

Cas d'une bougie de préchauffage chaude.

C'est le cas du deuxième ordre de démarrage évoqué précédemment ; il s'agit, notamment, d'un ordre de démarrage donné peu de temps après que le moteur a été coupé après avoir tourné (moteur encore chaud) ou d'un ordre de démarrage qui suit, à peu de temps, un ordre de démarrage précédent.

La temporisation $1a$ va être déclenchée, à la fermeture du contact 5 de démarreur comme expliqué précédemment.

5 Toutefois, si la température des bougies est voisine de θ_0 ou supérieure à θ_0 , l'intensité qui traverse le shunt s , va devenir ou est inférieure à i_0 . La sortie du détecteur d'intensité K va passer de l'état "1" à l'état "0" ce qui fait passer la sortie Q de la bascule 31 à l'état "1".

10 Les moyens de temporisation $11a$ sont réglés de telle sorte que lorsque la bougie, au départ, a une température légèrement inférieure (ou a fortiori supérieure) à θ_0 , le passage de la sortie Q de la bascule 31 à l'état "1" se produit avant que la sortie
15 de la temporisation $11a$ ne soit revenue à l'état "0". Les deux entrées de la porte NON ET 30 se trouvant à l'état "1", la sortie de cette porte 30 passe de l'état "1" à l'état "0" ce qui fait changer d'état la sortie Q de la bascule 33, cette sortie Q passant de
20 l'état "0" à l'état "1".

Ce passage à l'état "1" de la sortie Q de la bascule 33 remet à "0" la sortie de la temporisation $1a$. Comme, par ailleurs, la sortie complémentée $\bar{Q}$ de la bascule 31 est à l'état "0", la sortie de la porte 28
25 est aussi à l'état "0". Les deux entrées de la porte OU 39 sont à l'état "0" et le préchauffage rapide est arrêté.

La mise en action du préchauffage lent et du démarreur est commandée par l'intermédiaire des portes
30 42 et $20a$.

Il est à noter que, dans tous les cas, lorsque le moteur à combustion interne atteint un régime suffisant faisant passer la sortie du détecteur de régime 7 de l'état "1" à l'état "0", la sortie $\bar{Q}$ de la bascule 43
35 passe de l'état "1" à l'état "0" ; la sortie de la porte 42 passe également à l'état "0", ce qui commande l'arrêt du préchauffage lent et de l'alimentation du démarreur.

Le diagramme de la figure 8 résume les explications de fonctionnement données précédemment.

La figure 9 est un diagramme résumant les états en différents points du circuit de la figure 6.

5 La ligne supérieure de la figure 9 représente la sortie du circuit anti-rebond 12.

La deuxième ligne représente la sortie de l'inveuseur $\bar{n}$.

10 La troisième ligne représente la sortie Q de la bascule 26.

La quatrième ligne représente la sortie $\bar{Q}$ de cette bascule 26.

La cinquième ligne représente la sortie de la temporisation $1a$.

15 La sixième ligne représente la sortie de la bascule monostable 27.

La septième ligne représente les états à la sortie Q de la bascule 31.

20 La huitième ligne représente les états à la sortie de porte NON OU 32.

La neuvième ligne représente l'état à la sortie de la temporisation $1a$.

La dixième ligne représente les états à la sortie de la porte ET 28.

25 La onzième ligne représente la durée de fermeture du circuit de préchauffage rapide.

30 Le redéclenchement de la temporisation $1a$, lorsque l'intensité traversant le shunt passe par la valeur i_0 apparaît bien sur la dixième ligne du diagramme de la figure 9.

Les bougies rapides b ayant généralement une faible inertie thermique, il est intéressant de maintenir un postchauffage après le démarrage du moteur à combustion interne pour éviter un calage.

35 La figure 10 montre un circuit permettant de réaliser un tel postchauffage.

La sortie Q de la bascule 43 de la figure

6 est reliée à l'entrée d'une temporisation 44 qui est déclenchée par le passage de l'état "0" à l'état "1" de la sortie Q. La sortie de la temporisation 44 commande, par l'intermédiaire d'un amplificateur 45, la mise en service d'un circuit de postchauffage ; ce circuit de postchauffage peut être confondu avec le circuit de chauffage lent C1. Dans ce cas, l'amplificateur 45 commande la fermeture du contact travail du relais R2 (figure 5).

Le temps pendant lequel les bougies b sont maintenues alimentées en postchauffage peut être de l'ordre de 10 à 30 secondes.

La figure 11 est un schéma représentant une variante de réalisation du circuit de préchauffage lent C1 ou de postchauffage, selon laquelle la diminution de la tension appliquée aux bougies b, au lieu d'être obtenue par une chute de tension à travers une résistance 2 (fig. 5) avec perte d'énergie électrique, est obtenue en hachant, dans le temps, l'alimentation des bougies.

Les bougies b sont branchées en parallèles dans le circuit d'émetteur d'un transistor de puissance 46 de type NPN. La base de ce transistor est reliée à la sortie d'une porte ET 47 dont une entrée 47a reçoit, en permanence, des créniaux 48 (dont le rapport cyclique peut être réglé), délivrés par un multi-vibrateur 49. La fréquence des signaux 48 est relativement basse, de l'ordre de 1 Hz.

Une autre entrée 47b de la porte 47 est reliée à un point du circuit de commande sur lequel apparaît un état "1" lorsque l'ordre de préchauffage lent ou de postchauffage est donné ; par exemple, cette entrée de la porte 47 peut être reliée à la sortie de l'amplificateur 21 de la figure 6, et, éventuellement, à celle de l'amplificateur 45 de la figure 10.

Lorsque le préchauffage lent ou le postchauffage est mis en action, la sortie de la porte 47 va passer périodiquement à l'état "1" en synchronisme avec les signaux 48. Le transistor 46 sera périodiquement

conducteur ; les bougies b alimentées par un courant haché seront soumises à une tension moyenne inférieure à celle de la batterie.

5 Le transistor 46 pourrait être remplacé par un thyristor GTO (dont la gâchette permet d'arrêter la conduction).

10 La figure 12 est une variante du schéma de la figure 11 dans laquelle le transistor 46 commande les bougies b par l'intermédiaire d'un relais 50 dont l'enroulement de commande est branché dans le circuit de collecteur du transistor 46 ; un contact travail de ce relais 50 est monté sur le circuit d'alimentation en parallèle des bougies b, à partir du pôle + de la batterie. Ce contact travail va s'ouvrir et se fermer
15 en synchronisme avec les signaux 48.

La figure 13 est un schéma destiné à introduire une limitation du temps pendant lequel le démarreur est alimenté en courant électrique lors d'une tentative de démarrage.

20 La sortie de la porte 20a de la figure 6 est reliée d'une part, à une entrée d'une porte ET 51, et d'autre part, à l'entrée de déclenchement d'une temporisation 52. La sortie de cette temporisation 52 est reliée à une autre entrée de la porte 51.

25 La sortie de la porte 51 est reliée à l'amplificateur 21.

La sortie de la temporisation 52 passe à l'état "1" et reste dans cet état pendant un temps déterminé, lorsque la sortie de la porte 20a passe
30 à l'état "1".

Dès que la sortie de la temporisation 52 revient à l'état "0", la sortie de la porte 51 revient à l'état "0" et l'alimentation du démarreur cesse.

35 En l'absence d'un tel dispositif, le démarreur M risquerait de tourner jusqu'à épuisement de la batterie, notamment dans le cas d'un moteur dont la pompe serait désamorcée.

Le schéma de la figure 14 est celui d'un circuit de sécurité destiné à empêcher l'alimentation du démarreur si des conditions telles que levier de changement de vitesses en position point mort, capot fermé, etc. ne sont pas remplies.

Pour cela, la sortie de la porte 20a montrée sur la figure 6, est reliée à une entrée d'une porte ET qui peut être la porte 51 de la figure 13. Une autre entrée de cette porte 51 est reliée à la ligne de contacts de sécurité qui aboutit sur une entrée de la porte 25 de la figure 6. La ligne de contacts de sécurité ne donne l'état "1" que lorsque toutes les sécurités sont satisfaites.

Le branchement des contacts de sécurité S1, S2 sur une entrée de la porte 25 (fig. 6) ne fait intervenir les sécurités que pour la période précédant le lancement de la séquence de démarrage.

Le dispositif de la figure 14 ou un dispositif analogue rend opérantes les sécurités après le lancement de la séquence de démarrage.

Il est à noter, d'une manière générale, que les différents circuits électroniques restent, normalement, alimentés en permanence en courant électrique par la liaison 9 (fig. 1 et 5) après coupure des contacts 5 et 4. Les diverses temporisations prévues dans le dispositif sont avantageusement à circuits intégrés du type C.M.O.S. qui consomment peu.

On peut prévoir, en cas de coupure de l'alimentation électrique des circuits électroniques, des moyens pour remettre tous les circuits dans les états souhaités.

Dans le cas où le véhicule comporte une prise de diagnostics reliés à un capteur tachymétrique, ce capteur forme avantageusement le capteur 8.

Pour préciser les idées, on peut indiquer les valeurs numériques suivantes qui ne sont pas limitatives :

θ_o de l'ordre de 550°C

θ_d de l'ordre de 1200°C

θ_m de l'ordre de 1100°C

θ_f de l'ordre de 1050°C

5 Δt_m de l'ordre de 5 s.

Le dispositif de l'invention permet donc de réduire considérablement le temps de préchauffage sans danger de détérioration des bougies.

10 Il est clair qu'il n'est pas indispensable, dans certains cas, de prévoir un circuit de préchauffage lent spécial ; la fermeture du circuit d'alimentation du démarreur peut suffire à faire chuter la tension aux bornes des bougies de préchauffage d'une manière sensible, entraînant un préchauffage lent.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de préchauffage, pour le démarrage d'un moteur à combustion interne, du type Diesel ou analogue comprenant une bougie de préchauffage, montée dans chaque cylindre, propre à être alimentée par une source d'énergie électrique pour assurer le préchauffage d'une chambre de combustion, comprenant un circuit de préchauffage rapide assurant le branchement de chaque bougie de préchauffage sous une tension électrique relativement élevée, ce circuit de préchauffage rapide étant mis normalement en action dès le début du préchauffage, et un circuit de préchauffage lent propre à assurer le branchement de chaque bougie de préchauffage sous une tension électrique plus faible après une période de préchauffage rapide déterminée par des premiers moyens de temporisation, caractérisé par le fait que ces premiers moyens de temporisation (1, 1a) sont combinés avec des moyens sensibles à la température du moteur (6 ; 6, Q₁, L) agencés de manière telle que le temps de préchauffage rapide dépende de la température du moteur, et que des moyens de commande (3, 3a) sont prévus pour fermer, automatiquement, le circuit d'alimentation du démarreur (M) à la coupure du circuit de préchauffage rapide (Cr) et/ou pour fermer le circuit de préchauffage lent (Cl).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens (B) sensibles à un ordre de démarrage précédent combinés avec des moyens de commande de manière à interdire ou arrêter la mise en action du circuit de préchauffage rapide pendant un intervalle de temps déterminé qui suit une tentative de démarrage.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens (7) sensibles au régime du moteur, propres à commander l'arrêt du démarreur (M) et du préchauffage lent (Cl) lorsque le moteur à combustion interne tourne à une vitesse suffisante.

4. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les moyens (B) sensibles à un ordre de démarrage précédent comprennent des seconds moyens de temporisation (11, 11a).

5 5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé par le fait que ces seconds moyens de temporisation (11) sont déclenchés lorsque, après fermeture puis ouverture du contact de démarreur (5), il y a ouverture du contact général (4).

10 6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens (G) pour éviter le déclenchement des seconds moyens de temporisation (11) s'il y a eu fermeture puis ouverture du contact général (4), sans que le contact (5) de
15 démarreur ait été fermé puis ouvert, ces moyens (G) comportant notamment une bascule D (g1) et une bascule R/S (g2) combinées.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé par le fait que les
20 seconds moyens de temporisation (11) lorsqu'ils sont déclenchés, délivrent un signal d'interdiction de mise en action du circuit de préchauffage rapide, ayant une durée prédéterminée, tout en autorisant le préchauffage lent et le lancement du démarreur.

25 8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé par le fait que la sortie des premiers moyens de temporisation (1) est reliée, d'une part, à une entrée d'une porte ET (15) dont la sortie commande, éventuellement par l'intermédiaire d'un ampli-
30 ficateur (17) et d'un relais (R3), la mise en action du préchauffage rapide et, d'autre part, à l'entrée d'une porte inverseuse (18) dont la sortie est reliée à l'entrée d'une porte OU (19) ; la sortie de cette porte OU (19) est reliée à une entrée d'une seconde
35 porte ET (20) dont la sortie commande, notamment par l'intermédiaire d'un amplificateur (21) et d'un relais (R2, R1), la mise en action du préchauffage lent et du

démarreur ; la sortie des seconds moyens de temporisation (11) est reliée à une autre entrée de la porte OU (19), et par l'intermédiaire d'une porte inverseuse (16), à une autre entrée de la première porte ET (15) ; une deuxième entrée (20f) de la seconde porte ET (20) est attaquée par un signal produit à la fermeture du contact de démarreur.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé par le fait que la première (15) et la seconde (20) portes ET comportent une troisième entrée reliée à un détecteur (7) de régime du moteur, agencé de manière à fournir un signal d'interdiction de préchauffage lorsque le moteur tourne à une vitesse suffisante.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé par le fait qu'il comprend, pour permettre un déroulement automatique de la séquence de préchauffage rapide et de préchauffage lent avec lancement du démarreur, des moyens (22) propres à mettre en mémoire la fermeture fugitive du contact de démarreur, afin de maintenir, sur l'entrée de la deuxième porte ET (20), normalement attaquée par le signal de fermeture du contact de démarreur, un ordre de mise en marche du préchauffage lent et du démarrage.

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé par le fait que les moyens de mise en mémoire (22) comprennent une bascule D (23) dont l'entrée d'horloge (23c) est branchée de manière à être attaquée par le signal fugitif de fermeture du contact (5) de démarreur, tandis que l'entrée D (data) (23d) de cette bascule est reliée à la sortie d'une troisième porte ET (24) ayant deux entrées attaquées respectivement par le signal à la sortie du détecteur (7) de régime du moteur et par un signal apparaissant à l'ouverture du contact général (4) ; la sortie de la bascule D est reliée à une entrée de la deuxième porte ET (20).

12. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé par le fait que les moyens (B) sensibles à un ordre de démarrage précédent comprennent des moyens (H) sensibles à la température de la bougie de préchauffage combinés avec des seconds moyens de temporisation (11a), l'ensemble étant agencé de manière telle que le préchauffage rapide est arrêté si la température de la bougie atteint ou dépasse une valeur θ_0 pendant un intervalle de temps, qui suit la fermeture du contact (5) de démarreur, inférieur à la durée de basculement des seconds moyens de temporisation (11a), le préchauffage lent et le lancement du démarreur étant alors commandés.

13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé par le fait que les moyens (H) sensibles à la température de la bougie sont constitués par un détecteur d'intensité (s, K) qui permet de déduire, à partir de l'intensité qui traverse la bougie alimentée par une source de tension électrique connue, la température de cette bougie.

14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé par le fait que la sortie du détecteur d'intensité (K) est reliée, par l'intermédiaire d'une bascule RS (31), à une entrée d'une porte "NON ET" (30) dont une autre entrée est reliée à la sortie des seconds moyens de temporisation (11a) ; la sortie de cette porte "NON ET" est reliée à l'entrée d'une bascule (33) dont une sortie est reliée à une entrée de remise à zéro des premiers moyens de temporisation (1a).

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, caractérisé par le fait que les premiers moyens de temporisation (1a) sont réglés de manière à avoir une durée de basculement maximale (Δt_m) telle que si une bougie de préchauffage ayant une température égale à θ_0 , est soumise, pendant cette durée de basculement maximale, à la tension électrique relativement élevée (préchauffage rapide), on est sûr qu'à la

fin de cette durée de basculement maximale, la température (θ_f) atteinte par la bougie de préchauffage n'est pas préjudiciable à cette bougie.

16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 15, caractérisé par le fait que l'ensemble est agencé de manière telle que, dans le cas d'une bougie froide, les premiers moyens de temporisation (1a) et le préchauffage rapide soient déclenchés lors de la fermeture du contact (5) de démarreur et que, lorsque la bougie de préchauffage atteint la température θ_0 , à un instant t_0 , les premiers moyens de temporisation (1a) soient redéclenchés de telle sorte que la bougie de préchauffage soit soumise au préchauffage rapide pendant un intervalle de temps maximal Δt_m , déterminé par la temporisation, à partir de l'instant t_0 .

17. Dispositif selon l'ensemble de la revendication 13 et de la revendication 16, caractérisé par le fait que le détecteur d'intensité (K) est agencé pour commander, lors du franchissement d'une valeur i_0 (correspondant à la température θ_0) par l'intensité absorbée, un changement d'état de la sortie de la bascule (31) associée, ce changement d'état commandant le redéclenchement des premiers moyens de temporisation (1a).

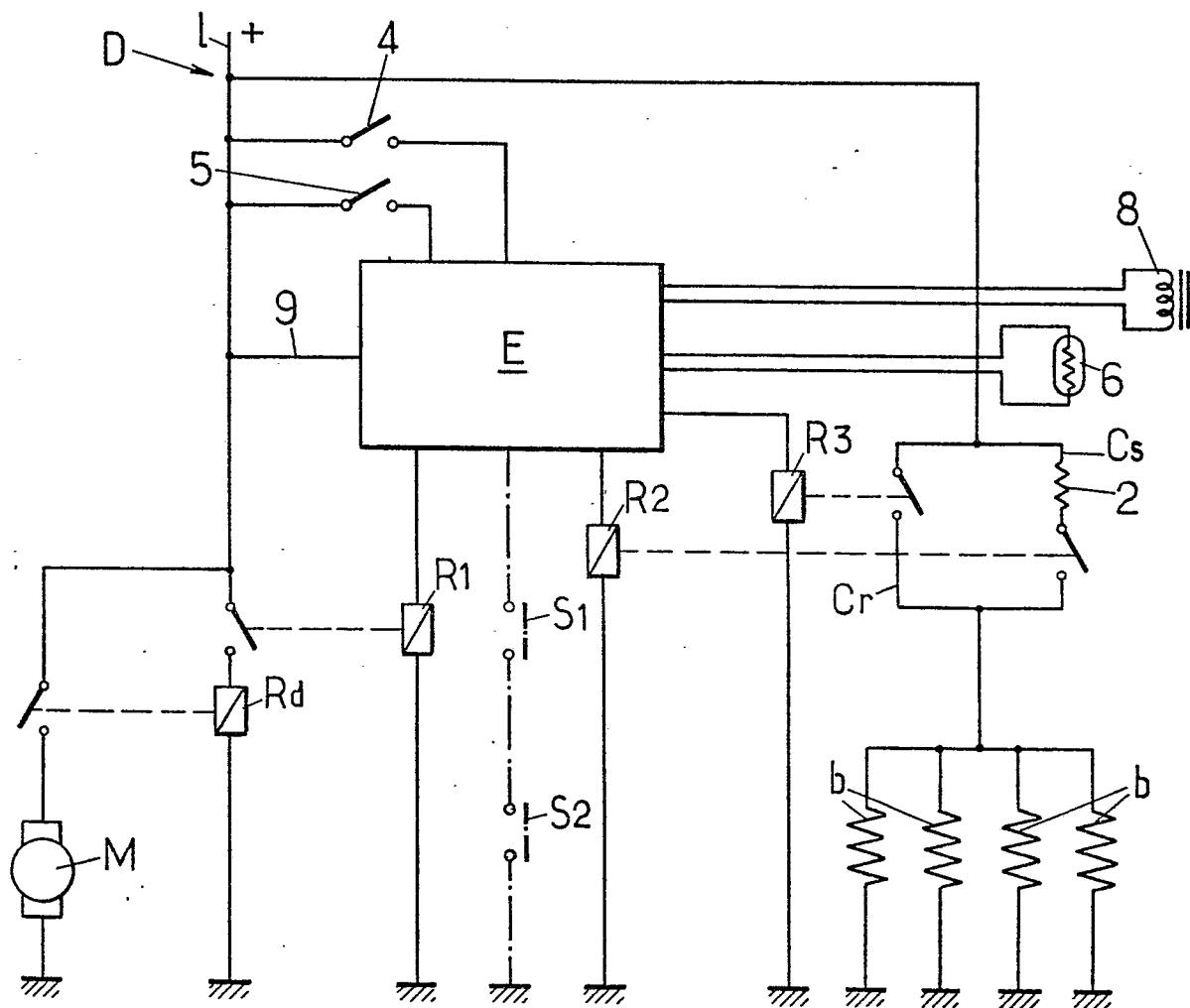
18. Dispositif selon la revendication 16 ou 17, caractérisé par le fait qu'il comporte un circuit de contournement des premiers moyens de temporisation (1a) comprenant notamment une porte ET (28), ce circuit de contournement permettant le maintien du préchauffage rapide.

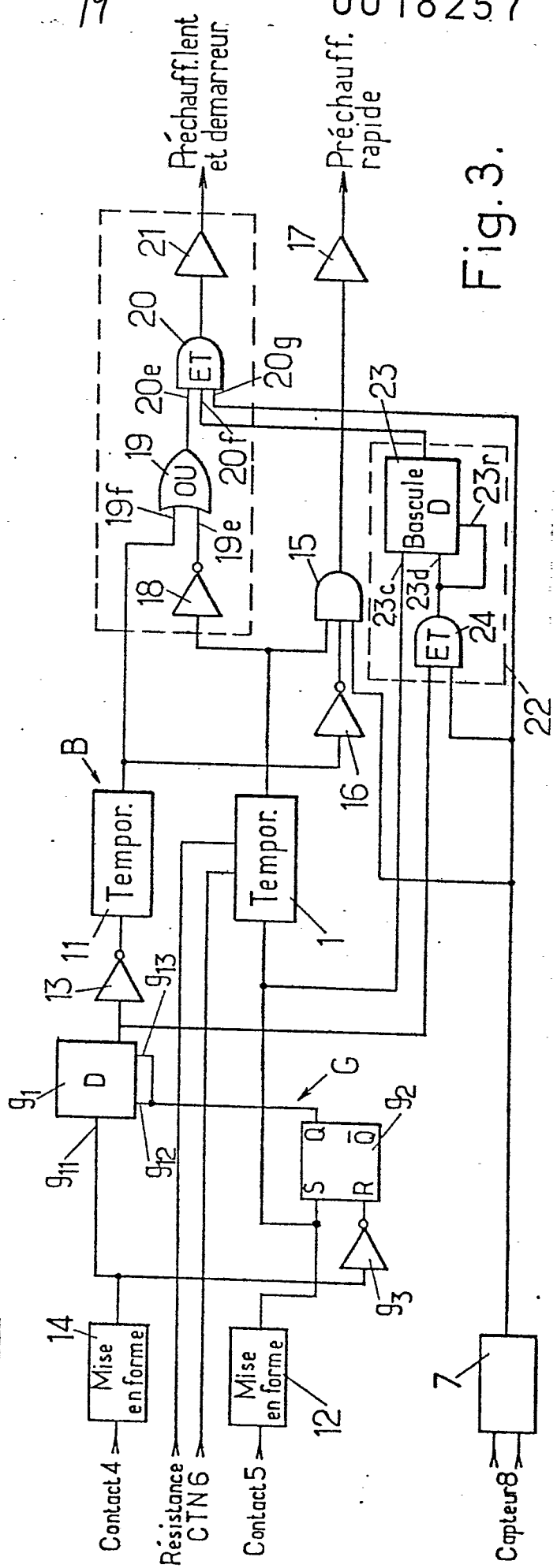
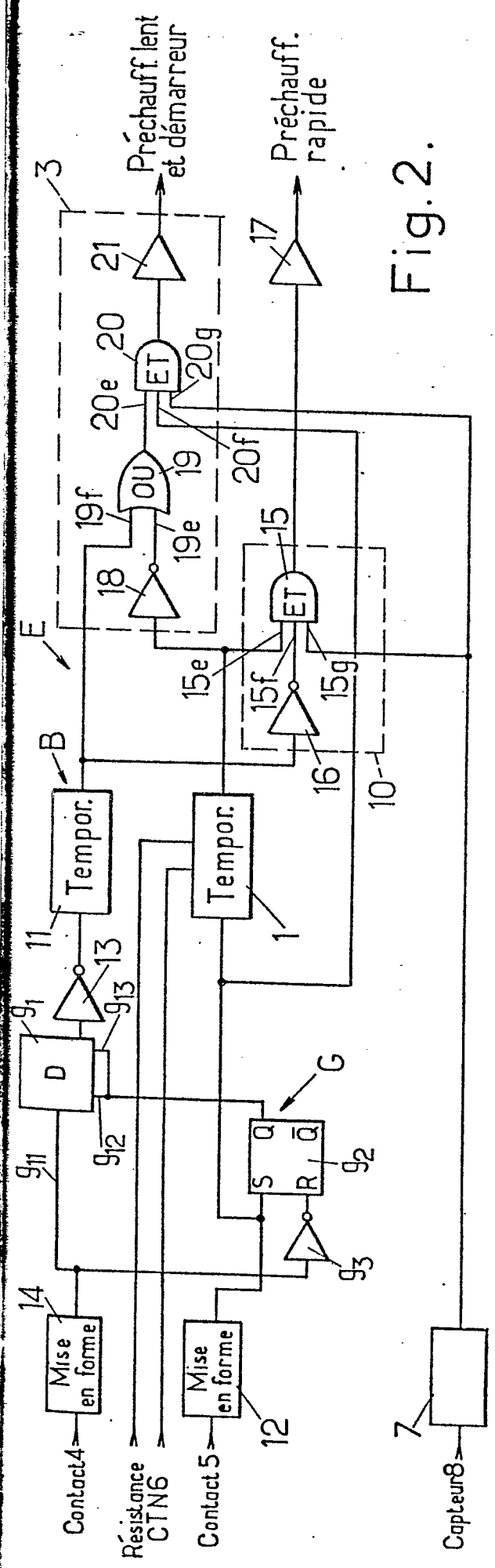
19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 18, caractérisé par le fait que les moyens prévus pour commander l'arrêt du préchauffage rapide et le passage en préchauffage lent avec démarrage si le moteur est suffisamment chaud, comprennent des troisièmes moyens de temporisation (38), propres à délivrer un créneau de basculement de durée

déterminée, et des moyens de lecture (L) de la charge d'un condensateur (Q1) à travers une résistance CTN (6) sensible à la température du moteur, le préchauffage rapide étant arrêté et la mise en marche du préchauffage lent et du démarreur étant commandées si la tension aux bornes du condensateur (Q1) atteint une valeur déterminée en un temps inférieur au créneau de basculement des troisièmes moyens de temporisation (38), la durée de créneau pouvant être, notamment, de l'ordre de 0,5 seconde.

20. Dispositif selon la revendication 19, caractérisé par le fait que les moyens de lecture (L) de la charge du condensateur (Q1) comprennent un comparateur (34) propre à comparer la tension aux bornes du condensateur (Q1) avec une tension de référence, la sortie de ce comparateur étant reliée à une entrée d'une porte NON ET (37) dont l'autre entrée est reliée à la sortie des troisièmes moyens de temporisation (38).

Fig.1.





3/9

0018257

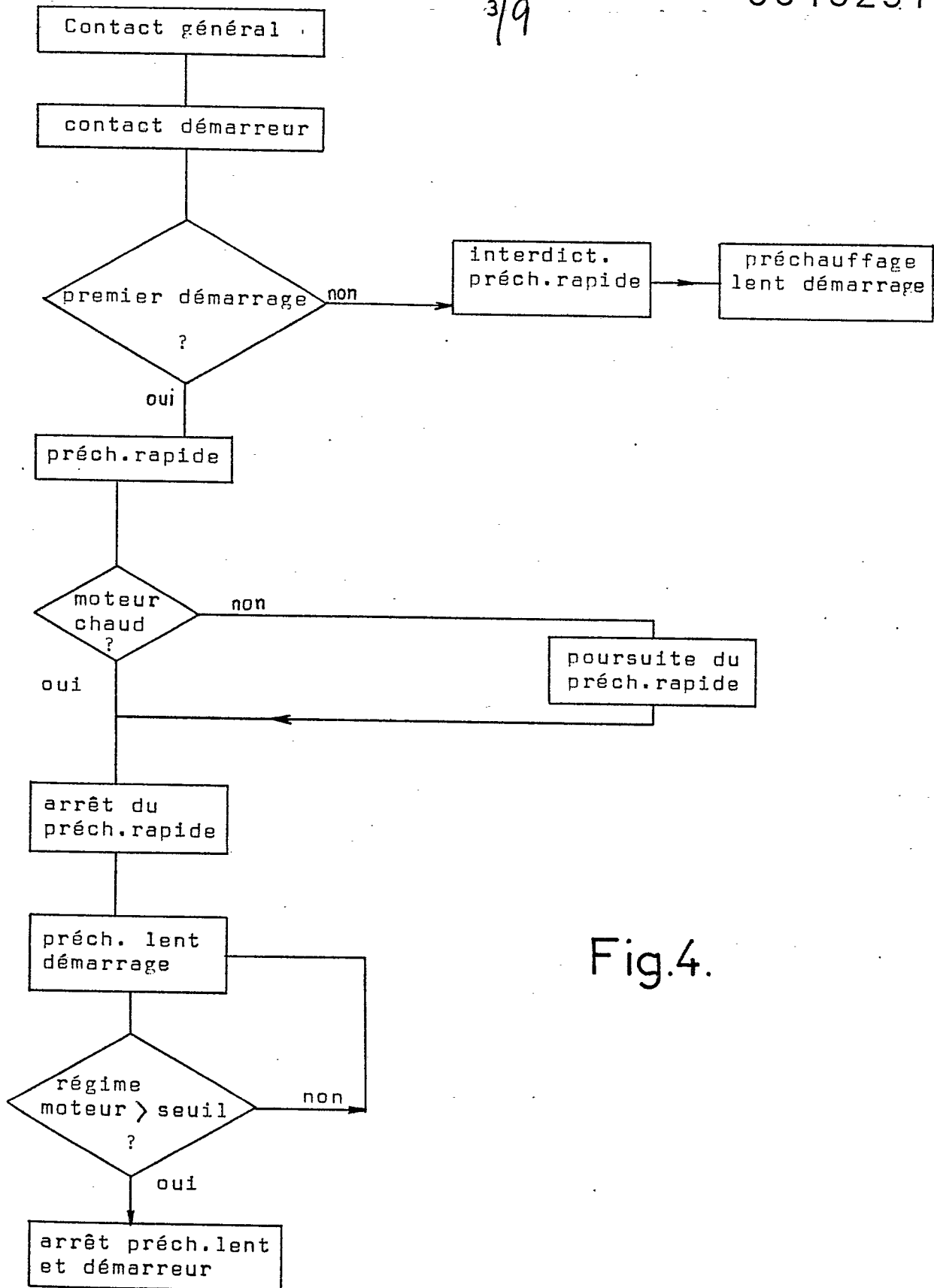


Fig.4.

Fig.6.

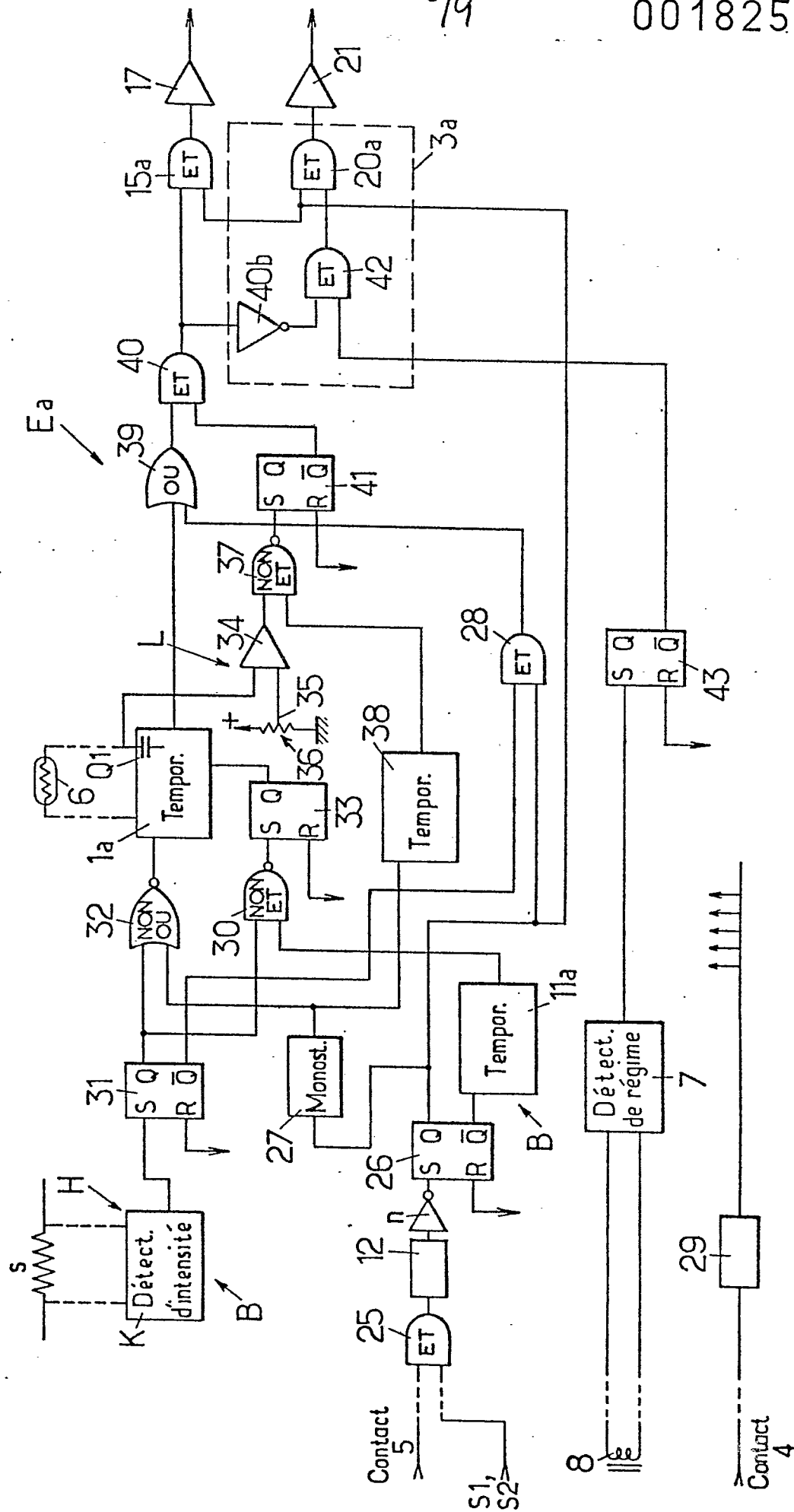
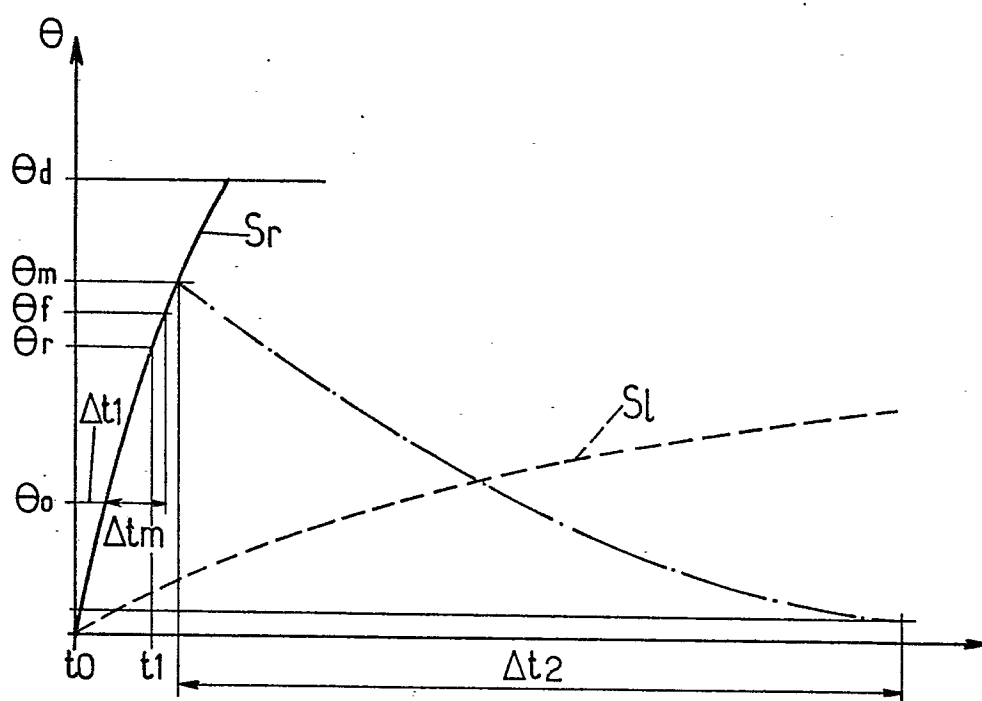


Fig.7.



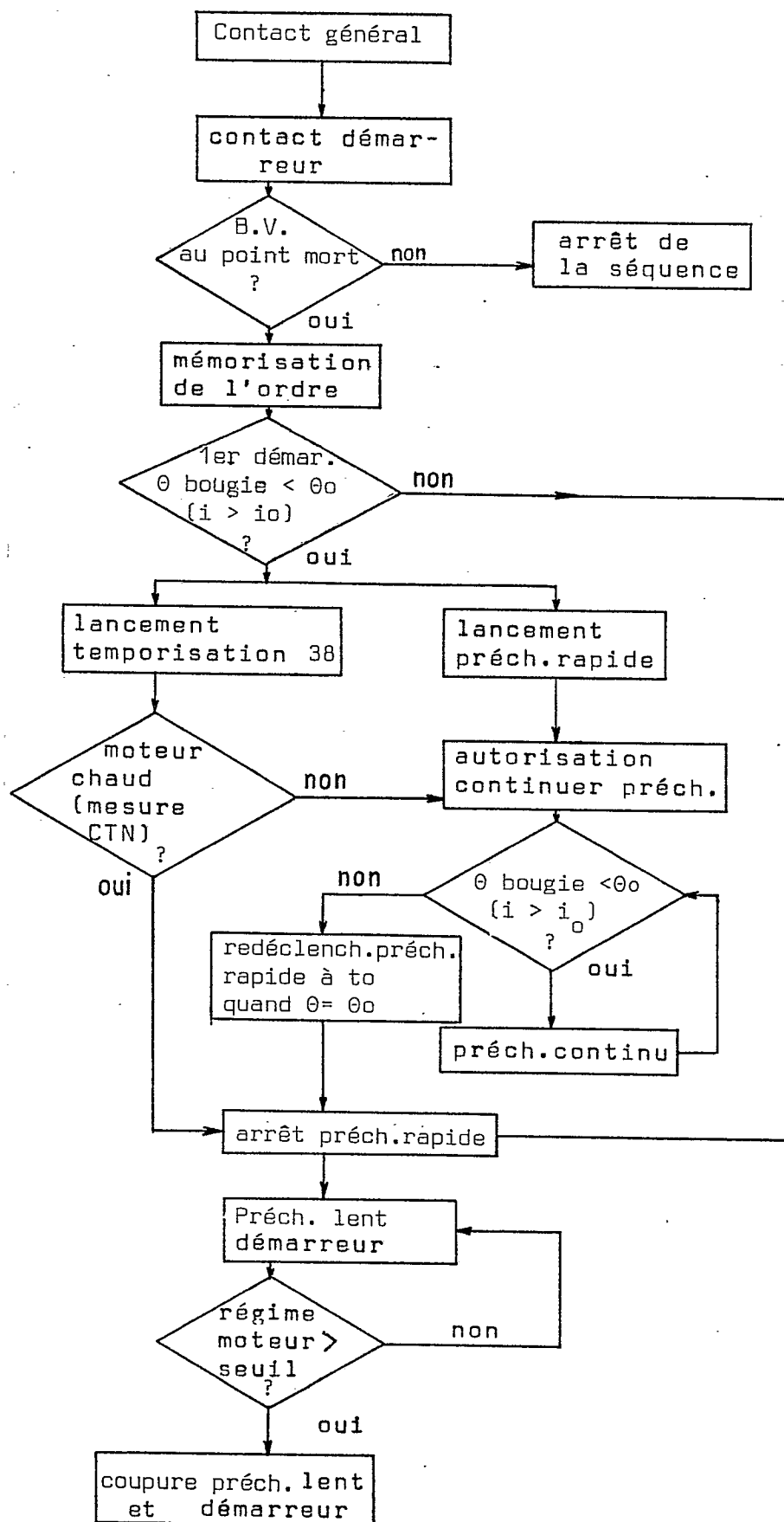


Fig.8.

Fig.9.

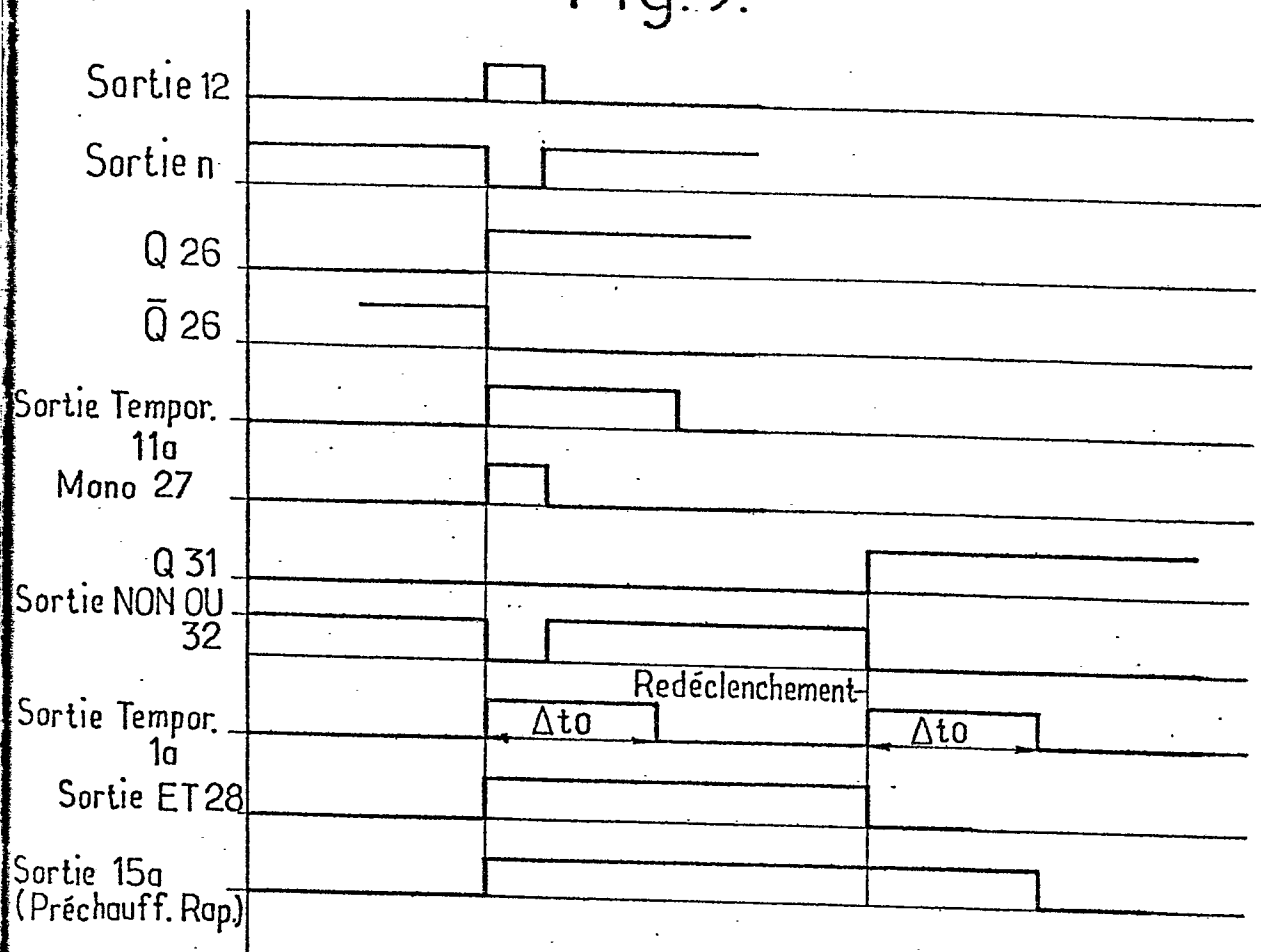
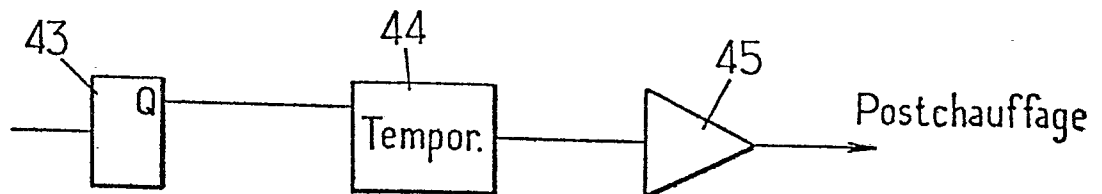


Fig.10.



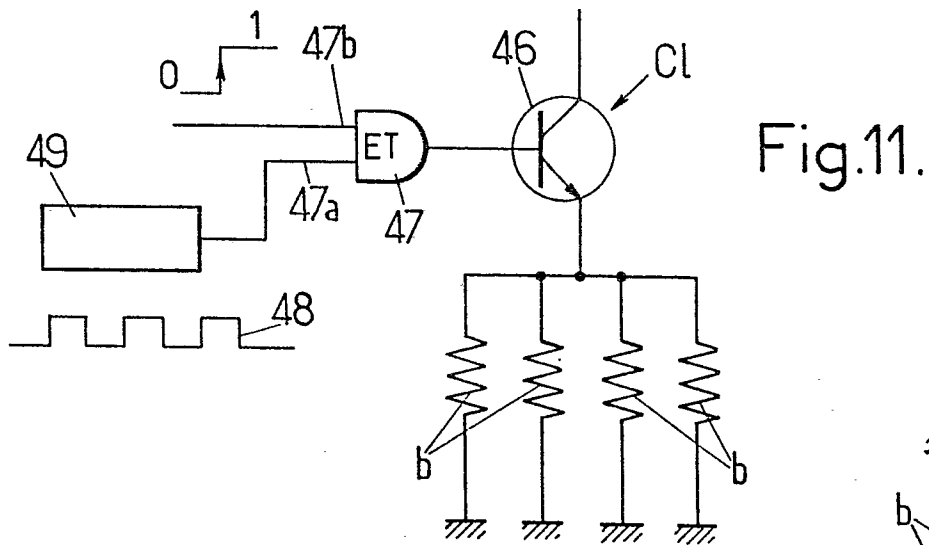


Fig. 12.

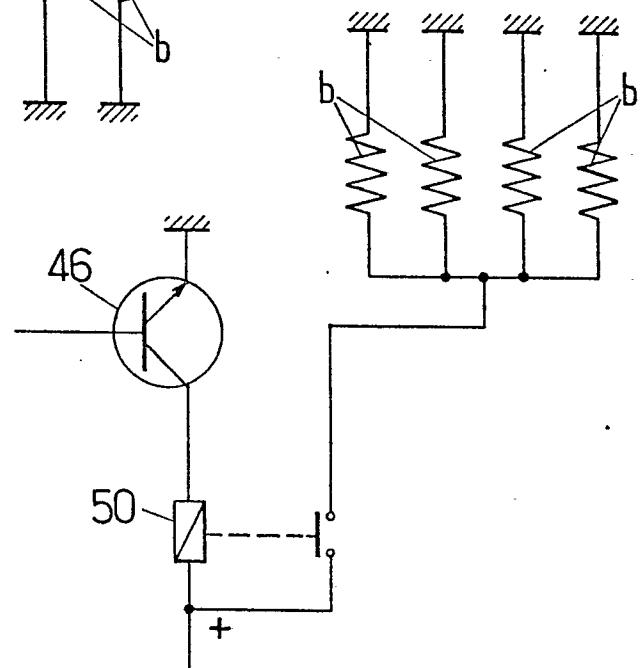


Fig. 13.

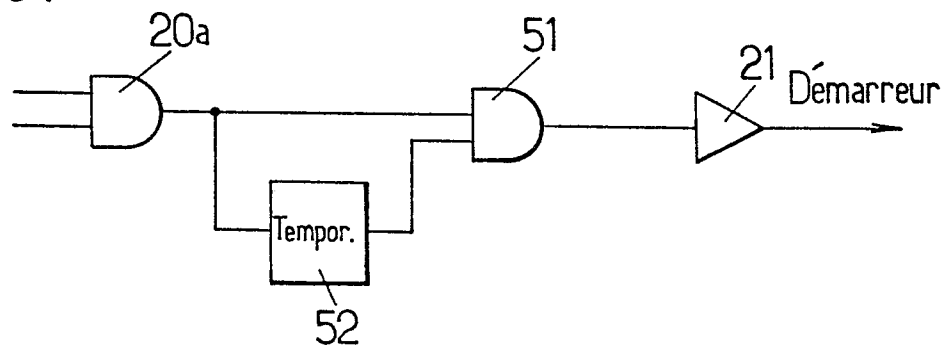
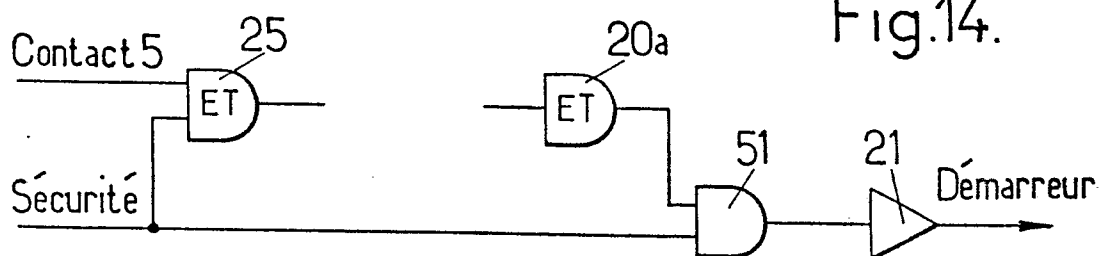


Fig. 14.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0018257
Numéro de la demande

EP 80 40 0436

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
X	<u>GB - A - 2 002 449 (DAIMLER-BENZ)</u> * Totalité du document *	1,3,4, 6	F 02 P 19/02
	--		
	<u>US - A - 4 088 109 (WOODRUFF et al)</u> * Page de garde *	1,2	
	--		
A	<u>FR - A - 2 393 947 (S.E.I.M. SPECIALITES ELECTRIQUES ET INDUSTRIELLES ET MECANIKES)</u> * Les revendications; figure 1 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
	--		
A	<u>GB - A - 1 144 574 (C.A.V.)</u> * Totalité du document *	1	F 02 P 19/00 19/02 15/00 15/02
	--		
A	<u>FR - A - 2 394 223 (ROBERT BOSCH)</u> * Totalité du document *	1	

			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
			&: membre de la même famille, document correspondant
☒ Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 09-05-1980	Examineur LEROY