

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: **88402825.9**

⑤① Int. Cl.4: **F 02 P 19/02**

㉑ Date de dépôt: **10.11.88**

③⑩ Priorité: **24.11.87 FR 8716279**

④③ Date de publication de la demande:
31.05.89 Bulletin 89/22

⑥④ Etats contractants désignés: **DE ES GB IT SE**

⑦① Demandeur: **REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT**
Boîte postale 103 8-10 avenue Emile Zola
F-92109 Boulogne-Billancourt (FR)

⑦② Inventeur: **Gidoïn, Patrick**
1, rue du 4 septembre
F-92500 Rueil-Malmaison (FR)

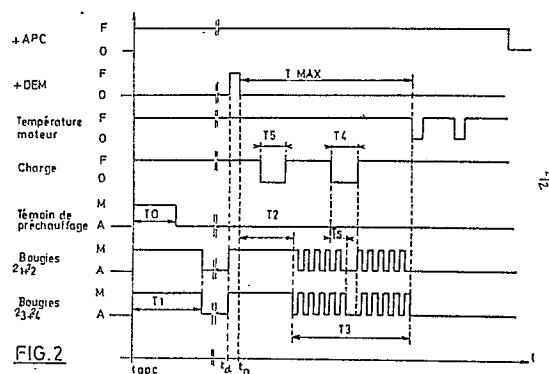
Gilbert, Didier
21, rue de la Planche
F-77930 Perthes-en-Gatinay (FR)

Gabadou, Michel Louis
56, rue Jean Jaurès
F-91300 Massy (FR)

Bonhomme, Bernard
1, Résidence du Bord du Lac
F-91000 Courcouronnes (FR)

⑤④ **Procédé de commande d'alimentation des bougies de préchauffage d'un moteur diesel.**

⑤⑦ L'invention concerne un procédé de commande de l'alimentation des N bougies de préchauffage d'un moteur Diesel destiné à les alimenter après le démarrage, en vue du post-chauffage du mélange air-carburant, tout d'abord simultanément pendant une phase de durée T7 puis alternativement par groupe de n bougies de telle sorte que le produit du nombre de groupes de bougies (N/n) par le rapport cyclique d'alimentation (R) de chaque groupe soit égal à 1.



Description

PROCEDE DE COMMANDE D'ALIMENTATION DES BOUGIES DE PRECHAUFFAGE D'UN MOTEUR DIESEL

L'invention se rapporte à un procédé de commande d'alimentation des bougies de préchauffage d'un moteur Diesel. Il est bien connu qu'un moteur Diesel exige une certaine température pour l'allumage du mélange air-carburant, à combustion spontanée. Lorsque le moteur est froid, la compression seule du mélange ne permet pas d'atteindre la température d'allumage et on doit alors préchauffer le mélange au moyen de bougies de préchauffage.

Actuellement, les bougies de préchauffage équipant les moteurs Diesel sont commandées électroniquement de façon à régler la durée du préchauffage. Grâce à cette commande électronique, il est même prévu d'alimenter ces bougies pendant le fonctionnement du moteur après démarrage afin d'améliorer la combustion, évitant ainsi les instabilités de régime et les remontées de fumée tout en diminuant le bruit. Ce post-chauffage du mélange est obtenu par l'alimentation continue des bougies, qui est cependant coupée, soit lorsque la température des bougies dépasse un seuil, soit par une temporisation.

Ces post-chauffage continue présente l'inconvénient d'augmenter la température des bougies et nécessite alors l'utilisation d'un pré-résistance en série avec les bougies pour les protéger. De plus, il demande une consommation électrique importante.

Le but de la présente invention est de réaliser un procédé de commande des bougies de préchauffage d'un moteur Diesel intégrant un post-chauffage sans problème de tenue des bougies avec un bilan électrique constant, destiné à réduire les émissions de fumée à froid et à améliorer la régularité du régime moteur.

Pour cela, l'objet de l'invention est un procédé de commande d'alimentation des bougies de préchauffage d'un moteur Diesel destiné dans une première phase de durée T1 à les alimenter simultanément pour préchauffage le mélange air-carburant du moteur avant le démarrage puis, dans une seconde phase de durée T2 après le démarrage, à les alimenter simultanément en vue de son post-chauffage, caractérisé en ce qu'il comprend une troisième phase de commande de l'alimentation alternée des N bougies par groupe de n bougies de telle sorte que le produit du nombre de groupes de bougies, soit N/n, par le rapport cyclique d'alimentation de chaque groupe, soit R, soit égal à 1 :

$$R \times N/n = 1$$

et en ce que, de plus, :

-une interruption temporaire de l'alimentation des bougies se produit sur une information de pleine charge du moteur,

-une interruption définitive de l'alimentation des bougies se produit, soit pour une information sur la température d'eau du moteur dépassant un seuil donné, soit par une temporisation d'utilisation maximale de durée TMAX à partir du démarrage.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lumière de la description, illustrée par les figures suivantes :

Figure 1 : un schéma de principe d'implantation d'un dispositif réalisant un procédé selon l'invention ;

Figure 2 : le diagramme de fonctionnement du procédé selon l'invention.

Comme le montre la figure 1 représentant un moteur Diesel 1 équipé de bougies de préchauffage 2i, i étant un entier variant de 1 à dans ce cas particulier, un dispositif de commande selon l'invention de ces bougies de préchauffage comporte un boîtier électronique 3 alimenté par la batterie du véhicule et comportant un circuit à microprocesseur 4 commandant des relais de puissance 40 destinés à orienter la puissance provenant de la batterie vers les bougies 2i.

L'information sur la température de l'eau du moteur est indiquée au microprocesseur 4 par un thermocontact 5. L'information charge du moteur est délivrée également au microprocesseur 4 par la position du levier 6 de charge de la pompe injectant le carburant dans les cylindres du moteur 1. Un voyant 8 témoigne de l'allumage ou de l'extinction du préchauffage des bougies 2i.

Le procédé de commande de l'alimentation des bougies selon l'invention comporte trois phases principales, comme le montre le diagramme de fonctionnement de la figure 2.

La première phase classique de préchauffage des bougies a lieu entre l'instant de mise en contact du moteur et l'instant t_d de démarrage et sa durée T1 est asservi à la température de compartiment moteur. Le thermocontact d'eau 5 se ferme si la température d'eau atteint un seuil donné. L'extinction du voyant 8 témoin de préchauffage, au bout d'une durée T0, indique que le véhicule est prêt à démarrer. Au cours de l'actionnement du démarreur, les bougies de préchauffage restent sous tension afin de maintenir la température à une valeur indispensable à l'amorçage de la combustion de mélange air-carburant. Lors de cette phase de préchauffage, toutes les bougies de préchauffage sont alimentées simultanément.

La seconde phase du procédé de commande a lieu dès le démarrage du moteur, à partir de l'instant t_d et pendant une durée T2 fixe, comptée à partir de l'instant t_D de fin de séquence démarrage.

Pendant ce post-chauffage fixe, la totalité des bougies de préchauffage est alimentée simultanément et cela, indépendamment de la température du moteur et de la charge de la pompe d'injection.

Ainsi, même en cas d'accélération pendant une durée T5 par exemple, toutes les bougies 2i sont alimentées. Ce post-chauffage fixe est destiné à assurer une bonne montée en régime du moteur.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, le procédé comporte une troisième phase de commande de l'alimentation des N bougies, de façon alternée par groupe de n bougies de telle sorte que le produit du nombre de groupes de bougies, soit N/n, par le rapport cyclique d'alimentation de chaque groupe, soit R, soit égal à l'unité :

$$\frac{N}{n} \times R = 1$$

Dans le cas particulier d'un moteur à quatre cylindres, le procédé selon l'invention peut commander l'alimentation des bougies, l'une après l'autre avec un rapport cyclique d'alimentation égale à 1/4 ou bien deux groupes de deux bougies chacun, l'un après l'autre, avec un rapport cyclique d'alimentation égal à 1/2.

Dans le cas particulier d'un moteur à six cylindres, le procédé de commande peut piloter l'alimentation des bougies de préchauffage de trois façons différentes, tout en gardant un bilan électrique constant :

- soit bougie par bougie avec un rapport cyclique d'alimentation égal à 1/6,
- sont par groupe de deux bougies avec un rapport cyclique de 1/3,
- sont par groupe de 3 bougies avec un rapport cyclique de 1/2.

Cette troisième phase de commande de l'alimentation alternée des N bougies a une durée référencée T3 sur la figure 2, qui est fonction soit de la température d'eau du moteur, soit de la charge du moteur connue par la position du levier de charge de pompe d'injection du carburant.

En effet, lors d'une accélération, la charge du moteur augmente et il n'est plus nécessaire de chauffer les bougies, de sorte que l'on interrompt l'alimentation des bougies pendant un temps T4 correspondant à l'ouverture en pleine charge du levier de pompe d'injection du moteur. Cette ouverture est connue par un capteur contact qui est ouvert uniquement en pleine charge moteur et fermée à la masse en faible charge. Cette interruption de l'alimentation des bougies asservie à l'information charge du moteur, est momentanée, d'une part, c'est-à-dire que, lorsque le moteur n'est plus en pleine charge, le procédé commande à nouveau l'alimentation alternée des bougies, et est temporisée, d'autre part, c'est-à-dire qu'en dessous d'un seuil donné Ts -trois secondes par exemple- on n'en tient pas compte pour éviter l'interruption du post-chauffage lors d'accélération brèves.

Il a été dit auparavant que l'alimentation des bougies selon l'invent était également asservie à la température d'eau θ du moteur de sorte que, si elle dépasse un seuil maximal, 60°C par exemple, l'alimentation des bougies de post-chauffage est définitivement coupée pour éviter leur détérioration. Le thermocontact 5 se ferme dès que cette température θ maximale est atteinte.

De plus, une interruption définitive de la phase de post-chauffage alterné est prévue par une temporisation d'utilisation maximale, de durée TMAX à partir de l'instant tD de fin de séquence démarrage. Si, après le démarrage, le moteur cale, il existe une protection du système contre la décharge de la batterie.

La première de ces deux informations, température d'eau du moteur et temporisation maximale, interrompt définitivement cette troisième phase du procédé de commande de l'alimentation des bougies de préchauffage du moteur Diesel. ans

Revendications

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

1. Procédé de commande d'alimentation des bougies de préchauffage d'un moteur Diesel, destiné dans une première phase de durée T1 à les alimenter simultanément pour préchauffer le mélange air-carburant du moteur avant le démarrage puis, dans une seconde phase de durée T2 après le démarrage, à les alimenter simultanément en vue de son post-chauffage, caractérisé en ce qu'il comprend une troisième phase de commande de l'alimentation alternée des N bougies par groupe de n bougies de telle sorte que le produit du nombre de groupes de bougies, soit N/n, par le rapport cyclique d'alimentation de chaque groupe, soit R, soit égal à :

$$R \times N/n = 1$$

et en ce que, de plus, :

- une interruption temporaire de l'alimentation des bougies se produit, sur une information de pleine charge du moteur,
- une interruption définitive de l'alimentation des bougies se produit, soit pour une information sur la température d'eau du moteur dépassant un seuil donné, soit par une temporisation d'utilisation maximale de durée TMAX à partir du démarrage.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moteur ayant quatre cylindres, il commande l'alimentation des quatre bougies, l'une après l'autre, avec un rapport cyclique d'alimentation égal à un quart.

3. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que le moteur ayant quatre cylindres, il commande l'alimentation des quatre bougies par groupe de deux bougies chacun, l'un après l'autre, avec un rapport cyclique égal à un demi.

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moteur ayant six cylindres, il commande l'alimentation des six bougies, l'une après l'autre, avec un rapport cyclique d'alimentation égal à un sixième.

5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moteur ayant six cylindres, il commande l'alimentation des six bougies, par groupe de deux bougies, avec un support cyclique égal à un tiers.

6. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moteur ayant six cylindres, il commande l'alimentation des six bougies, par groupe de trois bougies avec un rapport cyclique égal à un demi.

7. Dispositif de commande d'alimentation des bougies (2i) de préchauffage d'un moteur Diesel (1) agissant selon le procédé des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un boîtier électronique (3) alimenté par la batterie du véhicule, un circuit à

microprocesseur (4) commandant des relais de puissance (40) destinés à orienter la puissance provenant de la batterie vers les bougies (2i), le microprocesseur (4) recevant des informations sur la température d'eau du moteur par un thermocontact (5) et des informations sur la charge du moteur par la position du levier (6) de charge de la pompe d'injection. es

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

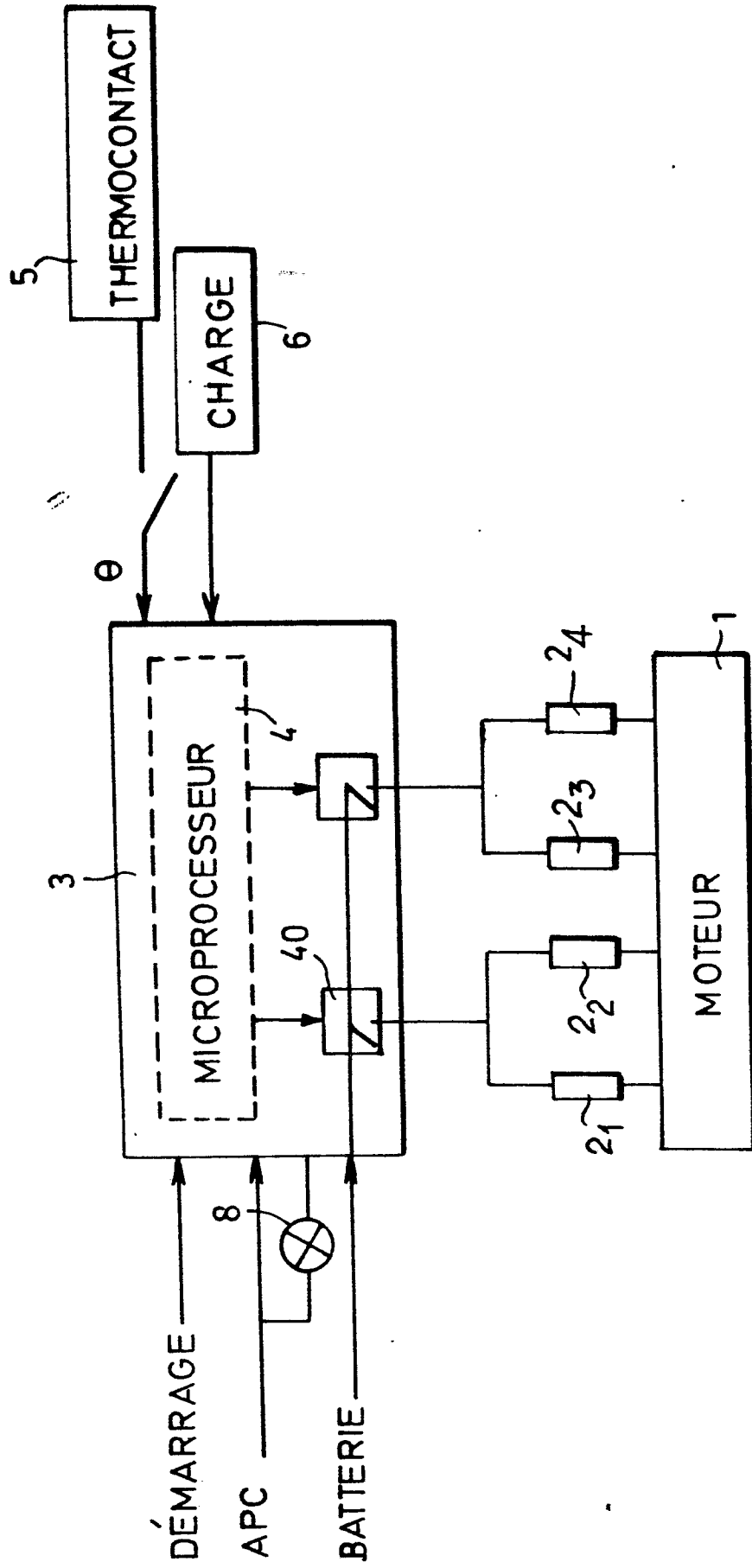
55

60

65

4

FIG.1



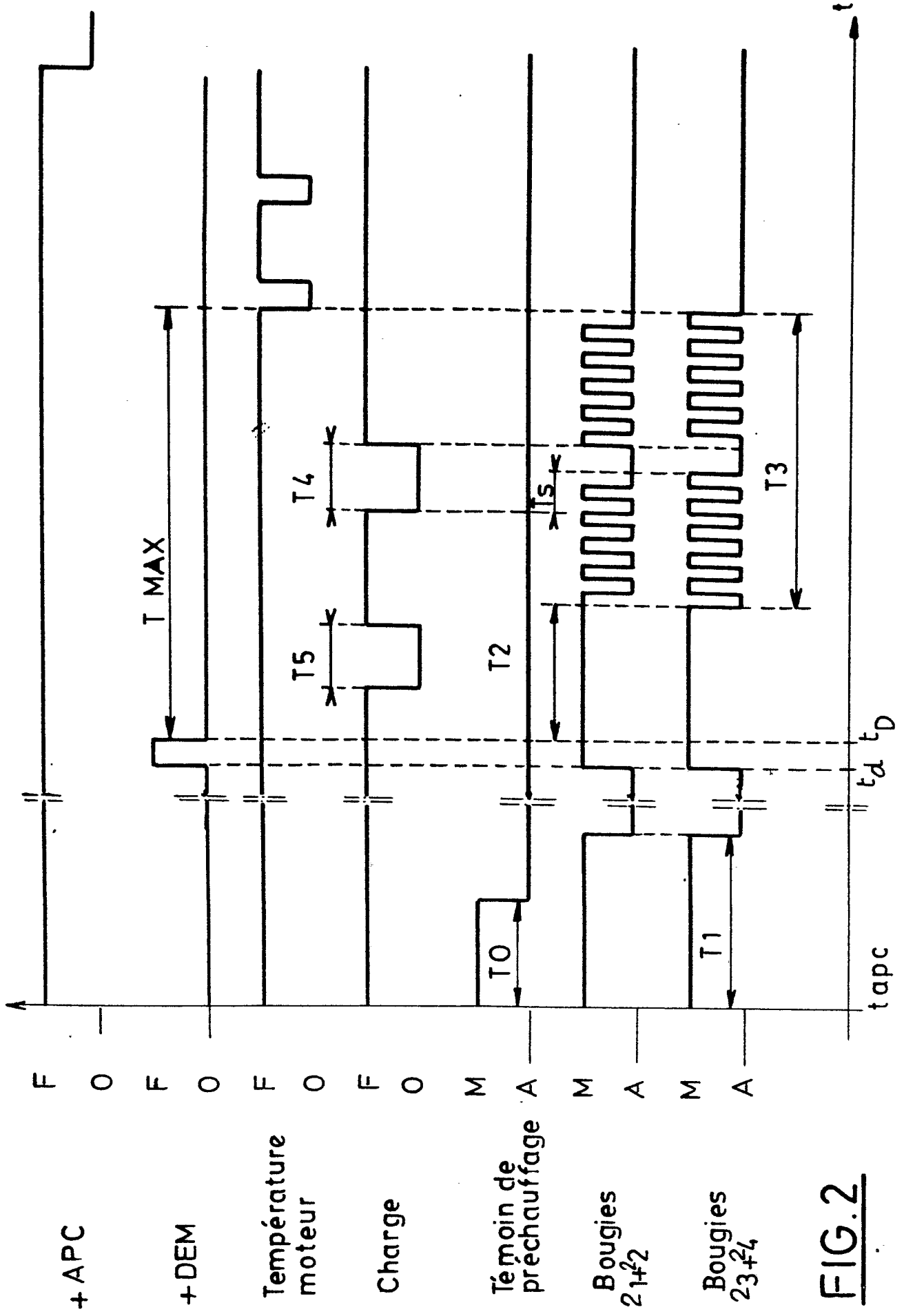


FIG. 2



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	US-A-4 635 594 (ICHIKAWA et al.) * Page de garde; colonne 1, lignes 54-58; colonne 5, lignes 46-49; colonne 8, lignes 49-55 *	1,3,7	F 02 P 19/02
A	DE-A-2 610 905 (K. FRACKE) * Figure 1; page 4, lignes 17-32 *	1,2	
A	FR-A-2 568 630 (R. BOSCH) * Figures 1,2; page 2, lignes 5-14; page 6, ligne 2 - page 7, ligne 10 *	1,3,7	
A	FR-A-1 486 724 (R. BOSCH) * Page 2, colonne de droite, ligne 51 - page 3, colonne de gauche, ligne 6; figure *	1,7	
A	US-A-4 639 871 (SAKAI et al.)		
P,A	EP-A-0 288 085 (BERU)		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			F 02 P
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 27-02-1989	Examineur LEROY C.P.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	