

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 10.10.01.

③⑦ Priorité : 10.10.00 DE 10049908.

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 14.06.02 Bulletin 02/24.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : ROBERT BOSCH GMBH Gesellschaft
mit beschränkter Haftung — DE.

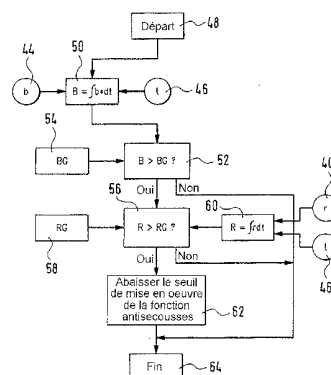
⑦② Inventeur(s) : GRAS JUERGEN, KLEIN RALF et
EDELMAHN THOMAS.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

⑤④ PROCÉDE ET INSTALLATION DE MISE EN OEUVRE D'UN VEHICULE AUTOMOBILE EQUIPE D'UN MOTEUR
A COMBUSTION INTERNE.

⑤⑦ Procédé de mise en oeuvre d'un véhicule (10) équipé
d'un moteur à combustion interne (12). En fonction d'au
moins un paramètre (r, b) obtenu pendant le fonctionnement
du véhicule (10), on influence son fonctionnement. Pour te-
nir compte de l'usure du véhicule (10) et celle du moteur
(12), on détecte un paramètre de fonctionnement (r, b) re-
présentant l'usure du véhicule (10) et on définit une valeur
correspondant à l'usure (B, R) pour adapter, de manière
correspondante, le fonctionnement du véhicule.



Etat de la technique

La présente intervention concerne un procédé de mise en œuvre d'un véhicule automobile comportant un moteur à combustion interne à l'aide duquel, en fonction d'au moins un paramètre de fonctionnement obtenu pendant une durée de fonctionnement du véhicule, on influence le fonctionnement du véhicule.

On connaît un tel procédé selon le document DE 28 00 433 C2. Selon ce procédé, on détermine le trajet global parcouru par le véhicule et/ou le temps de fonctionnement global du véhicule. Selon ce trajet global ou ce temps de fonctionnement global, on modifie selon le procédé connu, une vitesse de rotation limite (régime) du moteur à combustion interne pour que, pendant la période de rodage, le moteur à combustion interne ne puisse tourner qu'à un régime relativement réduit. De cette manière, on veut éviter le sur-régime pendant la période de rodage.

La difficulté de ce procédé connu est de ne pas permettre de faire fonctionner le véhicule toujours dans des conditions optimales. La présente invention a ainsi pour but de développer un procédé du type défini ci-dessus, permettant de faire fonctionner le véhicule automobile de manière aussi optimale que possible pendant toute sa durée d'utilisation.

Cette invention concerne un procédé du type défini ci-dessus caractérisé en ce qu'on détecte un paramètre de fonctionnement qui convient pour déterminer l'usure du véhicule, on détermine une valeur correspondant à l'usure, et on adapte le fonctionnement du véhicule selon la valeur déterminée.

Par « usure » selon l'invention, on considère une détérioration d'un état initialement optimum du véhicule ou de ses composants par suite de l'usage. Le procédé selon l'invention permet ainsi de réagir à une usure inévitable pendant la durée de vie d'un véhicule et de prendre des mesures permettant de faire fonctionner le véhicule selon son état d'usure. Ainsi, on améliore d'une part la durée de vie du véhicule et de ses composants et, d'autre part, on améliore par exemple les caractéristiques d'émission, la consommation de carburant et le confort, lors de la mise en œuvre du véhicule.

Suivant d'autres caractéristiques avantageuses, en fonction de l'usure croissante, on modifie de manière correspondante au moins un paramètre de commande du moteur à combustion interne pour aller au devant des secousses de la ligne de transmission et/ou s'opposer à celles-ci.

En particulier, pour des véhicules à propulsion, pendant la durée de vie du véhicule, du fait des contraintes de torsion, répétées et/ou produites de manière constante, cela se traduit par un ramollissement de la ligne d'entraînement dans la direction périphérique notamment des arbres à cardan. La détection selon l'invention de l'usure permet de conclure à un taux d'affaiblissement de la ligne de transmission et de prendre des contre-mesures appropriées, par exemple d'intervenir sur la commande de la boîte de vitesse ou du moteur à combustion interne pour s'opposer à des secousses provoquées par une ligne de transmission molle ou s'opposer à de telles secousses.

Selon un développement de l'invention, suivant l'usure croissante, on relève le seuil de cliquetis du moteur à combustion interne. C'est ainsi que, par exemple, un moteur à combustion interne neuf sera plus silencieux qu'un vieux moteur usé. Cela se détecte et le comportement de combustion, modifié, peut être traité par une intervention par exemple suivant le point d'allumage.

Selon un autre développement du procédé de l'invention, à mesure de l'usure croissante, on retarde l'angle d'allumage du moteur à combustion interne. Ce moyen repose sur la considération que pour des moteurs à combustion interne usés, vieux, il y a des dépôts qui compliquent une combustion optimale du carburant pour un angle d'allumage avancé avantageusement pour d'autres raisons. Entre autres, cela conduit à ce que, pour des moteurs à combustion internes vieux, le comportement en émission n'est plus optimum. On remédie à cet inconvénient en changeant l'angle d'allumage du moteur à combustion interne pour le retarder.

Le cas échéant, on peut relever un seuil à partir duquel une unité de diagnostic conclut à un défaut d'une partie du véhicule, en fonction croissante de l'usure. Ce moyen tient compte du fait qu'au cours de la durée de vie d'un véhicule, par exemple certaines parties présentent un jeu plus important à cause des vibrations sans que ce jeu ne constitue un fonctionnement défectueux ou permette de conclure à un fonctionnement défectueux prévisible de cette pièce. D'autre part, un tel jeu important ne serait pas acceptable dans un véhicule neuf. L'invention tient compte de cette situation, de sorte qu'à mesure croissante de l'usure, l'unité de diagnostic travaillera de manière plus "tolérante".

De manière particulièrement avantageuse, on détecte dans le procédé de l'invention, l'intensité du changement du paramètre de fonctionnement. Cela permet de recueillir des informations supplémentaires

relatives à la charge du véhicule et d'en tirer les conclusions concernant l'usure du véhicule.

Selon un autre développement préférentiel du procédé de l'invention, on intègre le paramètre de fonctionnement. Cela permet d'obtenir de manière simple une valeur caractéristique de l'usure en fonction
5 de la durée de vie du véhicule.

Des exemples de tels paramètres de fonctionnement, que l'on intègre sont la puissance de fonctionnement du véhicule, le nombre de rotations du vilebrequin ainsi que le nombre de rotations de l'arbre à
10 cardan du moteur à combustion interne. Ces paramètres de fonctionnement s'obtiennent de manière simple dans tous les véhicules automobiles équipés d'un moteur à combustion interne.

Il est en outre possible que les paramètres de fonctionnement, intégrés, sont de préférence la température de fonctionnement du
15 moteur à combustion interne intégré de préférence en fonction du temps de fonctionnement et/ou du nombre de rotations du vilebrequin et/ou de la puissance de fonctionnement du véhicule. Cela permet par exemple de savoir si le moteur à combustion interne a fonctionné fréquemment à froid, ce qui entraîne une plus forte usure et permet de conclure à un
20 certain type d'usure.

De plus, les paramètres de fonctionnement peuvent être l'accélération, de préférence l'accélération longitudinale du véhicule. Cela permet de tirer les conclusions quant à l'usure de la ligne de transmission.

Pendant la durée de vie d'un véhicule équipé d'un moteur à
25 combustion interne et si notamment les dépôts qui se produisent dans la chambre de combustion et/ou la tubulure d'admission, on peut, de préférence, par des capteurs appropriés ou une inspection, reconnaître ces défauts directement. On peut en déduire un paramètre de fonctionnement
30 correspondant dont la base permet d'effectuer alors des interventions correspondant par exemple pour la commande du moteur.

La présente invention concerne également un programme d'ordinateur pour la mise en œuvre du procédé développé ci-dessus dans un ordinateur. De manière particulièrement avantageuse, le programme
35 d'ordinateur est enregistré dans une mémoire flash.

La présente invention concerne également une installation de commande et/ou de régulation pour la mise en œuvre d'un véhicule automobile équipé d'un moteur à combustion interne comprenant au

moins un capteur qui détermine un paramètre de fonctionnement du véhicule et une installation de commande et/ou de régulation influencée par les paramètres de fonctionnement pour agir sur le fonctionnement du moteur à combustion interne.

5 Pour faire fonctionner le véhicule automobile de manière optimale pendant toute sa durée de vie, il est proposé selon l'invention que le capteur détecte un paramètre de fonctionnement permettant de déterminer l'usure du véhicule et l'unité de commande et/ou de régulation détermine une valeur correspondant à l'usure et adapte le fonctionnement
10 du moteur à cette valeur déterminée. Une telle installation de commande et/ou de régulation a l'avantage de permettre de faire fonctionner le véhicule pratiquement dans des conditions optimales pendant toute sa durée de vie.

 Un exemple de réalisation de l'invention sera décrit ci-dessous à l'aide des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma par bloc d'un véhicule,
- la figure 2 montre un ordinogramme simplifié pour la mise en œuvre du véhicule selon la figure 1.

 La figure 1 montre un véhicule automobile représenté de manière schématique par une ligne en trait interrompu et portant globalement la référence 10. Ce véhicule comporte un moteur à combustion interne 12 qui l'entraîne par une boîte de vitesse 14 et des roues 16. La puissance est fournie par le moteur à combustion interne 12, par un vilebrequin 17 attaquant la boîte de vitesse 14 et, à partir de celle-ci, les
20 roues 16 par l'intermédiaire d'un arbre à cardan 18. Il est à remarquer ici que l'expression "moteur à combustion interne" désigne principalement le bloc moteur avec les chambres de combustion, les pistons, etc., dont les détails ne sont pas donnés ici.

 En amont des chambres de combustion du moteur à combustion interne 12, on a des soupapes 20 reliées par une conduite d'alimentation en carburant 22, à une pompe à carburant 24 ; celle-ci est alimentée en carburant à partir d'un réservoir 26. L'air nécessaire à la combustion est fourni au moteur à combustion interne 12 par une tubulure d'admission 28 équipé d'un volet d'étranglement 30, actionné lui-même par un moteur de réglage ou actionneur 32. Les bougies d'allumage,
35 non représentées, du moteur à combustion interne 12 sont alimentées par une installation d'allumage 34.

Le véhicule 10, le moteur à combustion interne 12 et les composants correspondants sont commandés par l'unité de commande 36 recevant des signaux de différents capteurs. D'une part l'unité de commande reçoit des signaux d'un capteur de vilebrequin 38 qui détecte le nombre de tours de vilebrequin 17. D'autre part, il est prévu un capteur 40 qui prend la vitesse de rotation de l'arbre à cardan 18 et transmet des signaux correspondants à l'unité de commande 36. Il est également prévu un capteur de température 42 qui détecte la température de fonctionnement du moteur à combustion interne 12. Des signaux correspondants sont fournis par le capteur de température 42 à l'unité de commande 36. Un capteur d'accélération 44 détecte les accélérations de la direction de déplacement et il est relié par un circuit, de manière appropriée, à l'unité de commande 36. Enfin, il est prévu un générateur de temps (horloge) 46 qui fournit des signaux de temps correspondants à l'unité de commande 36.

L'unité de commande 36 intègre les signaux du capteur de vilebrequin 38, les capteurs de cardan 40, les capteurs de température 42 et du capteur d'accélération 44 en fonction du temps ; elle en déduit une valeur correspondante de l'usure du véhicule 10 et notamment du moteur à combustion interne 12. Suivant certaines valeurs déterminées, le moteur d'actionneur 32, les soupapes 20, l'allumage 34 et/ou la transmission 14 sont commandés de manière appropriée par l'unité de commande 36 pour assurer un fonctionnement optimum au véhicule 10 et à son moteur à combustion interne 12, en fonction de l'usure.

Un exemple d'une telle prise en compte de l'usure du moteur à combustion interne 12 est présentée pour le fonctionnement donné à la figure 2 :

Le procédé présenté commence par un bloc de départ 48. Dans un intégrateur 50, on intègre l'accélération (b) mesurée par le capteur d'accélération 44, en fonction du temps (t) mesuré par l'horloge 46 du moteur à combustion interne 12 pour obtenir l'accélération intégrée B. La valeur de l'accélération B est comparée dans le bloc 52 à une valeur limite BG, enregistrée dans une mémoire de valeur limite 54. Si la valeur d'accélération B dépasse la valeur limite BG, cela est un signe que fréquemment la ligne de transmission et, ici notamment, l'arbre à cardan 18, sont soumis à des manœuvres d'accélération du véhicule 10.

Si la réponse dans le bloc 52 est "oui", le bloc 56 compare une vitesse de rotation globale R de l'arbre à cardan 18 à sa valeur limite

RG enregistrée dans la mémoire à valeur limite 58. La vitesse de rotation globale R de l'arbre à cardan 18 est intégrée par un bloc 60, pour la vitesse de rotation (r) fournie par les capteurs d'arbre à cardan 40 et le temps (t) fourni par l'horloge 46.

5 Si la vitesse de rotation globale R de l'arbre à cardan 18 dépasse la valeur limite RG, la réponse fournie par le bloc 56 sera "oui" ; en conséquence dans le bloc 62, le seuil de mise en œuvre d'une fonction anti-secousses sera baissé.

10 Ce moyen tient compte du fait que lorsque des accélérations se produisent fréquemment et entraînent des sollicitations en torsion, fortes de l'arbre à cardan 18 et, globalement, pour une vitesse de rotation élevée du cardan 18, dont la tenue en torsion faiblit, notamment lors des accélérations du véhicule 10, il y aura des secousses désagréables. Une intervention électronique sur le moteur à combustion interne 12 (par
15 exemple par le dosage du carburant, le réglage de l'instant de l'allumage), on évite de telles secousses. Cette intervention correspond à l'expression « fonction anti-secousses ».

20 Le procédé présenté à la figure 2 se termine par un bloc de fin 64. Ce bloc correspond également à un passage à partir des blocs 52 ou 56, si les réponses à la comparaison présentée sont chaque fois négatives.

A la place ou en plus de l'accélération du véhicule et/ou du régime global des rotations de l'arbre à cardan, dans le bloc 50, on pourrait également prendre la température de fonctionnement du moteur à
25 combustion interne comme paramètre de l'usure pour l'intégrer, selon le temps de fonctionnement, et faire une comparaison dans le bloc 52 à une valeur limite. La durée du trajet parcouru globalement par le véhicule ou encore l'épaisseur de la couche des dépôts dans la chambre de combustion pourrait servir d'élément de comparaison dans le bloc 52. De plus, à
30 la place de l'utilisation d'une valeur limite, on pourrait également utiliser une courbe de caractéristiques ou un champ de caractéristiques.

En outre, on pourrait influencer, par exemple, la valeur limite BG dans le bloc 54 avec la vitesse de l'usure. Pour cela, il faut détecter l'amplitude de la variation du paramètre de fonctionnement.

35 Enfin, dans le bloc 62 on peut également augmenter le seuil de détection du cliquetis ou retarder l'angle d'allumage pour tenir compte des conditions de combustion variables pendant l'évolution de la durée de vie du moteur à combustion interne 12.

REVENDICATIONS

1°) Procédé de mise en œuvre d'un véhicule automobile (10) comportant un moteur à combustion interne (12) à l'aide duquel, en fonction d'au moins un paramètre de fonctionnement (b, r) obtenu pendant une durée
5 de fonctionnement (b) du véhicule, on influence le fonctionnement du véhicule (10),
caractérisé en ce qu'
on détecte un paramètre de fonctionnement (b, r) qui convient pour déterminer l'usure du véhicule (10), on détermine une valeur (B, R) corres-
10 pondant à l'usure, et on adapte le fonctionnement du véhicule (10) selon la valeur déterminée (B, R).

2°) Procédé de mise en œuvre d'un véhicule automobile selon la revendication 1,
15 caractérisé en ce qu'
en cas d'usure croissante par une variation correspondante d'au moins un paramètre de commande (62) du moteur à combustion interne, on s'oppose aux secousses de la ligne de transmission et/ou on évite celles-ci.

20 3°) Procédé de mise en œuvre d'un véhicule automobile selon l'une des revendications 1 ou 2,
caractérisé en ce qu'
on augmente le seuil de détection du cliquetis du moteur à combustion interne en fonction croissante de l'usure.

25 4°) Procédé de mise en œuvre d'un véhicule automobile selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu'
on retarde l'angle d'allumage du moteur à combustion interne, en fonction
30 de l'usure croissante.

5°) Procédé de mise en œuvre d'un véhicule automobile selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'
35 on augmente un seuil à partir duquel une unité de diagnostic conclut à un défaut d'une partie du véhicule en fonction croissante de l'usure.

6°) Procédé de mise en œuvre d'un véhicule automobile selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'
on détecte l'intensité de la variation du paramètre de fonctionnement.

5

7°) Procédé de mise en œuvre d'un véhicule automobile selon la revendication 8,
caractérisé en ce qu'
on intègre le paramètre de fonctionnement (b, r).

10

8°) Procédé de mise en œuvre d'un véhicule automobile selon la revendication 7,
caractérisé en ce que
le paramètre de fonctionnement que l'on intègre est la puissance de fonctionnement du véhicule.

15

9°) Procédé de mise en œuvre d'un véhicule automobile selon l'une des revendications 7 ou 8,
caractérisé en ce que
le paramètre de fonctionnement, intégré, est le nombre de rotations du vilebrequin et/ou le nombre de rotations de l'arbre à cardan (R) du moteur à combustion interne.

20

10°) Procédé de mise en œuvre d'un véhicule automobile selon la revendication 7,
caractérisé en ce que
le paramètre de fonctionnement intégré est, de préférence, le temps de fonctionnement et/ou le nombre de rotations du vilebrequin et/ou la température de fonctionnement du moteur à combustion interne intégré suivant la puissance de fonctionnement du véhicule.

25

30

11°) Procédé de mise en œuvre d'un véhicule automobile selon la revendication 9,
caractérisé en ce que le paramètre de fonctionnement est l'accélération (B) de préférence suivant l'axe longitudinal du véhicule.

35

12°) Procédé de mise en œuvre d'un véhicule automobile selon la revendication 1,

caractérisé en ce qu'
on détecte les dépôts notamment dans la chambre de combustion et/ou dans la tubulure d'admission et, à partir de là, on forme un paramètre de fonctionnement.

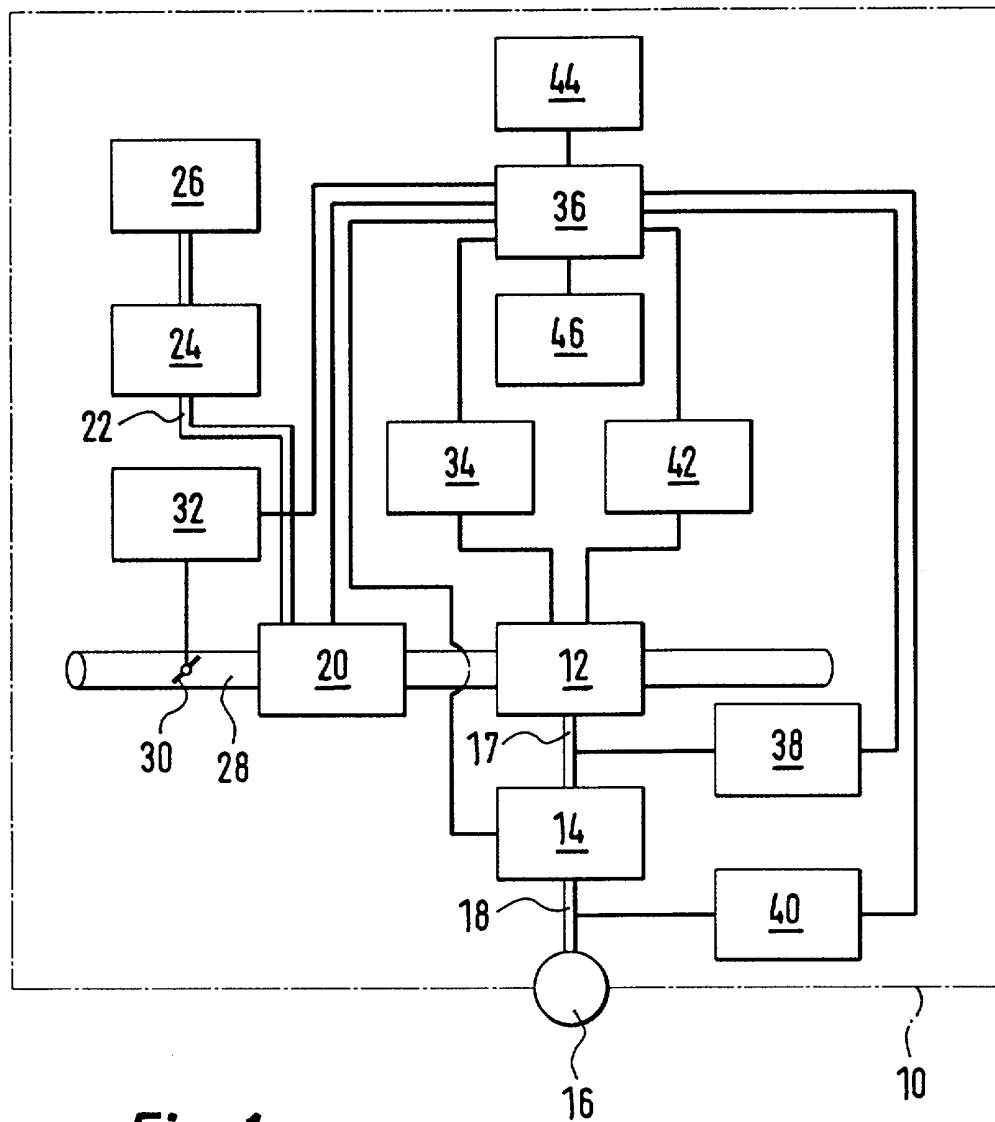
5

13°) Installation de commande et de régulation pour la mise en œuvre d'un véhicule automobile (10) équipé d'un moteur à combustion interne (12) comportant au moins un capteur (38, 40, 42, 44, 46) pour déterminer un paramètre de fonctionnement (b, r) du véhicule (10), et une unité de
10 commande et/ou de régulation (36) qui influence le fonctionnement du véhicule (10) selon le paramètre de fonctionnement (b, r) obtenu,

caractérisé en ce que

le capteur (44, 40) détecte un paramètre de fonctionnement (b, r) permettant de définir l'usure du véhicule et l'unité de commande et/ou de régu-

15 lation (36) détermine une valeur (B, R) correspondant à l'usure, et adapte le fonctionnement du véhicule (10) à cette valeur déterminée.

**Fig. 1**

2 / 2

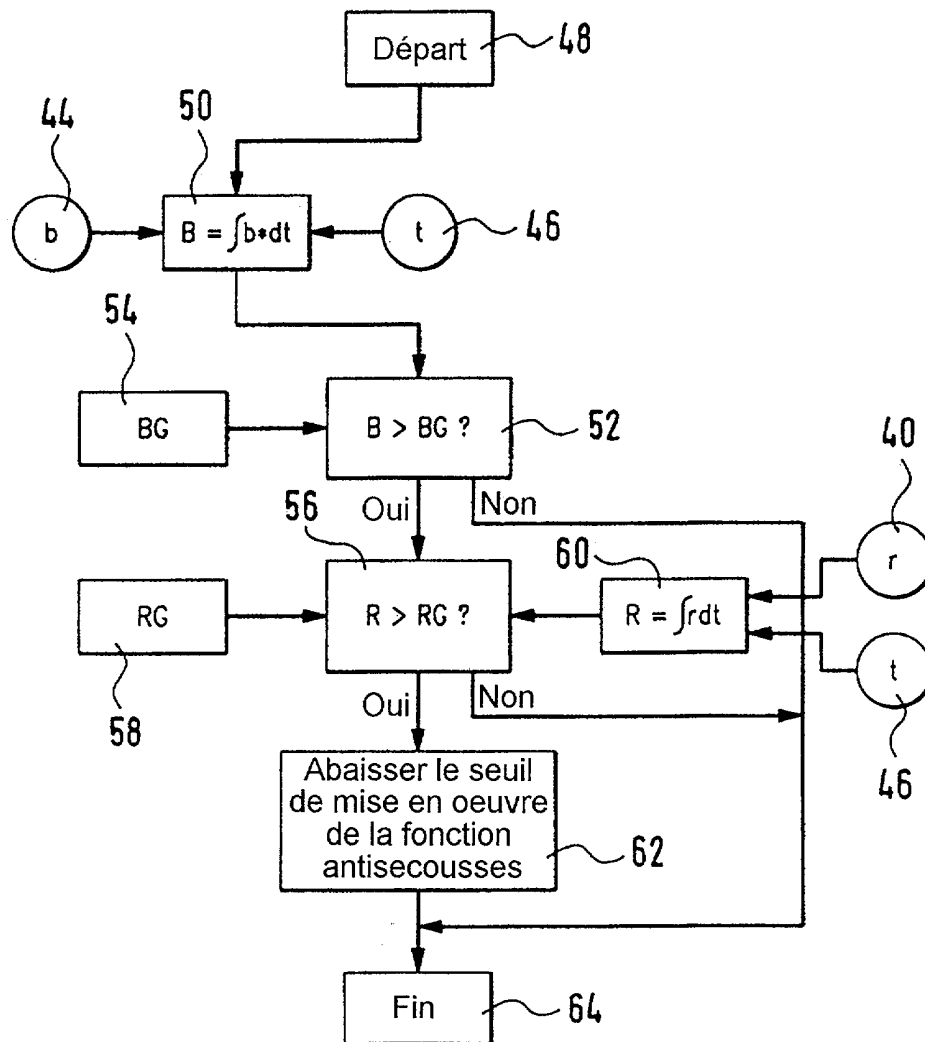


Fig. 2