

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 524 425 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
17.05.2006 Bulletin 2006/20

(51) Int Cl.:
F02D 41/02^(2006.01) F02D 41/04^(2006.01)
F02D 41/22^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **04300673.3**

(22) Date de dépôt: **11.10.2004**

(54) **Procédé de commande pour la régénération d'un filtre à particules**

Steuerungsverfahren für die Regeneration eines Partikelfilters

Control method for regeneration of a particle filter

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **13.10.2003 FR 0311926**

(43) Date de publication de la demande:
20.04.2005 Bulletin 2005/16

(73) Titulaire: **Renault s.a.s.
92100 Boulogne Billancourt (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Brochon, Vincent
75009, PARIS (FR)**
• **Fouet, Jean-Paul
91800, BRUNOY (FR)**
• **Ginoux, Christian
95350, SAINT BRICE SOUS FORET (FR)**
• **Lafite, Jacques
45480, CHAUSSY (FR)**

(56) Documents cités:
EP-A- 1 281 852 EP-A- 1 308 617
US-A1- 2003 168 039

EP 1 524 425 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne un procédé de commande pour la régénération d'un filtre à particules équipant un groupe motopropulseur d'un véhicule.

[0002] L'hétérogénéité des processus de combustion dans les moteurs à mélange pauvre, en particulier dans les moteurs Diesel, a pour effet de générer des particules de carbone, qui ne peuvent être brûlées efficacement dans le moteur. Cela se traduit par exemple par l'apparition, en sortie de la ligne d'échappement, de fumées noires. Ce phénomène est une source de pollution que l'on cherche à réduire.

[0003] La présence d'un filtre à particules dans la ligne d'échappement du moteur permet de diminuer considérablement la quantité de particules, poussières et autres suies, émises dans l'atmosphère, et de satisfaire aux normes antipollution.

[0004] Des dispositifs de régénération pilotés par un calculateur permettent de brûler périodiquement les particules piégées dans le filtre et d'éviter le colmatage de ce dernier. Les particules de suies sont des éléments essentiellement carbonés, et leur combustion consomme de l'oxygène pour former du gaz carbonique.

[0005] Ceci est effectué en élevant la température au sein du filtre à particules jusqu'à une température de l'ordre de 550 à 650 °C, température à partir de laquelle les particules de carbone retenues dans le filtre s'enflamment spontanément.

[0006] Le déclenchement de la régénération du filtre est contrôlé par un calculateur qui détermine si la régénération doit avoir lieu et, quand elle est en cours, si elle peut continuer. Pour cela, le calculateur reçoit des informations sur le fonctionnement du véhicule. Ces informations comprennent par exemple les températures du liquide de refroidissement du moteur, des gaz en amont et en aval du filtre à particules, la vitesse du véhicule, la masse de suie accumulée dans le filtre à particules et la distance parcourue depuis la dernière régénération.

[0007] Le calculateur vérifie des conditions sur ces informations et ne déclenche la régénération que si toutes les conditions sont satisfaites. La régénération est maintenue, même si certaines conditions ne sont plus satisfaites pendant une durée inférieure à un seuil prédéterminé, de l'ordre d'une à deux minutes. Si au moins une condition n'est plus satisfaite pendant une durée supérieure audit seuil, alors le processus de régénération est interrompu.

[0008] Pour déclencher et maintenir la régénération, les conditions de fonctionnement du moteur sont modifiées pour augmenter la température des gaz d'échappement avant leur passage dans le filtre à particules. Ces modifications concernent souvent l'injection de carburant, qui peut être retardée pour au moins un cylindre du moteur. Ces modifications augmentent la consommation de carburant et également la quantité de carburant qui se dissout dans l'huile du moteur, en passant par l'espace entre le cylindre et le piston.

[0009] Avec une nouvelle génération de filtres à particules catalytiques, qui intègrent les fonctions de pot catalytique et de filtre à particules, on doit agir pendant toute la durée de la régénération pour maintenir les conditions permettant la combustion des suies piégées dans le filtre. Les inconvénients mentionnés précédemment sont donc prolongés pendant toute la durée de la régénération. De plus, ils sont aggravés dans certaines conditions de fonctionnement du moteur, dans lesquelles peu de chaleur est naturellement apportée aux gaz d'échappement.

[0010] Le document US 2003/168039 A1 décrit un procédé de régénération d'un tel filtre, dans lequel une pression de post-injection est réduite pour limiter la dilution de l'huile du moteur.

[0011] L'augmentation de la quantité de carburant diluée dans l'huile du moteur a pour effet de faire varier les caractéristiques de l'huile, éventuellement jusqu'à un point où le moteur pourrait se détériorer.

[0012] C'est donc un objectif de l'invention de proposer un procédé de commande d'un système de motorisation à moteur Diesel d'un véhicule comportant un filtre à particules limitant la dilution de carburant dans l'huile pour éviter de détériorer le moteur.

[0013] Avec ces objectifs en vue, l'invention a pour objet un procédé de commande d'un système de motorisation comportant un filtre à particules recevant des gaz d'échappement du moteur pour retenir les particules des gaz d'échappement, le procédé traitant des informations et commandant le moteur pour obtenir la régénération du filtre à particules lorsque nécessaire, caractérisé en ce que le procédé établit une estimation du taux de dilution de carburant dans l'huile, le procédé autorisant la régénération si l'estimation du taux de dilution est inférieur à un seuil de dilution prédéterminé.

[0014] Ainsi, la régénération est interdite si le taux de dilution est trop important. Le moteur est préservé contre un risque de détérioration.

[0015] De préférence, la variation du taux de dilution est évaluée par une première fonction représentative de l'évaporation, du carburant lorsque aucune régénération du filtre à particules n'est en cours, et par une deuxième fonction lorsqu'une régénération du filtre à particules est en cours. On simule bien ainsi la différence de comportement selon qu'une régénération est en cours ou non.

[0016] Selon un perfectionnement, la deuxième fonction est la somme de la première fonction et d'une troisième fonction.

[0017] De manière avantageuse, la variation du taux de dilution est évaluée en fonction de la vitesse de rotation du moteur et d'une variable représentant la charge du moteur. En effet ces variables sont très influentes sur la variation du taux de dilution.

[0018] De manière particulière, la variable représentant la charge moteur est un débit de carburant injecté.

[0019] De préférence, la première et la deuxième fonction sont mémorisées sous forme de cartographies. Ainsi, les fonctions peuvent être mises en oeuvre de manière simple, après une phase de mise au point du système

de motorisation.

[0020] L'invention sera mieux comprise et d'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, la description faisant référence aux dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un système de motorisation conforme à l'invention ;
- la figure 2 est un organigramme de la commande de régénération du filtre à particules.

[0021] Un système de motorisation mettant en oeuvre le procédé selon l'invention et représenté sur la figure 1, comporte un moteur 1 du type Diesel suralimenté par un turbocompresseur 2 et dont les gaz d'échappement sont traités par un filtre à particules catalytique 3. Le moteur 1 est alimenté en air par un circuit d'air comprenant une prise d'air 11, un compresseur 12 du turbocompresseur 2, une conduite de refoulement 13 et une tubulure d'admission 14 débouchant dans des chambres de combustion du moteur 1, une seule chambre 15 étant représentée.

[0022] Les gaz d'échappement produits par la combustion sont évacués de la chambre 15 par une tubulure d'échappement 16, traversent une turbine 17 du turbocompresseur, puis le filtre à particules catalytique 3. Un circuit de recyclage des gaz d'échappement comporte un piquage 18 sur la tubulure d'échappement, une vanne de sélection 19 orientant les gaz d'échappement vers la conduite de refoulement soit en passant par un refroidisseur 20, soit par une conduite directe 21.

[0023] Un calculateur 24 reçoit des informations sur le fonctionnement du système de motorisation et commande le moteur 1. Il met en oeuvre en particulier le procédé selon l'invention.

[0024] Le calculateur 24 détermine si la régénération doit être pilotée ou non. Pour cela, il établit si certains critères sont satisfaits. Lorsque tous les critères sont satisfaits, un signal de commande de la régénération est délivré. Le calculateur maintient le signal de commande de la régénération pendant une durée prédéterminée D1 après qu'au moins un critère n'est plus satisfait.

[0025] Selon l'invention, parmi les critères cités précédemment, le calculateur prend en compte un critère sur le taux de dilution Pdil de carburant dans l'huile du moteur. Le taux de dilution est estimé par le calculateur, et si l'estimation du taux de dilution Pdil est supérieure à un seuil de dilution Sdil prédéterminé, le critère n'est, plus satisfait.

[0026] Pour l'élaboration de ce critère, on se réfère à l'organigramme de la figure 2. Dans une étape d'initialisation 30, l'estimation du taux de dilution Dpil est initialisé soit à une valeur nulle si l'huile est neuve, soit à une valeur précédemment estimée et mémorisée. A l'étape de test 31, on oriente vers une étape 32 si aucune régénération n'est en cours, ou vers une étape 33 dans le cas contraire.

[0027] Lors de l'étape 32, une estimation de variation du taux de dilution dPdil est calculée par l'opposé du produit d'une fonction Févap d'évaporation du carburant et d'un pas de temps dt. La fonction Févap est calculée à partir d'une cartographie mémorisée, en fonction de la vitesse de rotation N et du débit de carburant Qc.

[0028] Lors de l'étape 33, l'estimation de variation du taux de dilution dPdil est calculée comme à l'étape 32 avec en plus l'ajout du produit d'une fonction de régénération Grégé d'un pas de temps dt. La fonction de régénération Grégé est également calculée à partir d'une cartographie mémorisée, en fonction de la vitesse de rotation N et du débit de carburant Qc.

[0029] Après l'évaluation de l'une des étapes 32 ou 33, le nouveau taux de dilution Pdil(n) est calculé en ajoutant au taux de dilution au pas de temps précédent Pdil (n-1) l'estimation de variation du taux de dilution dPdil.

[0030] Aux étapes 35 et 36, on s'assure que le taux de dilution ne deviendra pas négatif. Ensuite, à l'étape 37, le taux de dilution Pdil est comparé au seuil de dilution Sdil prédéterminé : s'il est supérieur, le critère n'est pas satisfait et une régénération est interdite (étape 38). Dans le cas contraire, une régénération est autorisée (étape 39).

[0031] A l'étape 40, on attend l'écoulement du pas de temps dt avant de procéder à un nouveau pas de calcul, en reprenant à l'étape 31.

[0032] L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit uniquement à titre d'exemple. On pourra utiliser d'autres variables représentative de la charge du moteur, telle que le débit d'air ou la pression d'air d'admission.

35 Revendications

1. Procédé de commande d'un système de motorisation comportant un moteur (1), un filtre à particules (3) recevant des gaz d'échappement du moteur (1) pour retenir les particules des gaz d'échappement, le procédé traitant des informations et commandant le moteur (1) pour obtenir la régénération du filtre à particules (3) lorsque nécessaire, **caractérisé en ce que** le procédé établit une estimation du taux de dilution (Pdil) de carburant dans l'huile, le procédé autorisant la régénération (39) si l'estimation du taux de dilution (Pdil) est inférieure à un seuil de dilution prédéterminé (sdil 37).
2. Procédé de commande selon la revendication 1, dans lequel la variation du taux de dilution (dPdil) est évaluée par une première fonction (-Févap, 32) représentative de l'évaporation du carburant lorsque aucune régénération du filtre à particules n'est en cours, et par une deuxième fonction (33) lorsqu'une régénération du filtre à particules est en cours.
3. Procédé de commande selon (33) la revendication

2, dans lequel la deuxième fonction est la somme de la première fonction (-Févap) et d'une troisième fonction (Grégé).

4. Procédé de commande selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la variation du taux de dilution (dPdil) est évaluée en fonction de la vitesse de rotation du moteur (N) et d'une variable (Qc) représentant la charge du moteur.
5. Procédé de commande selon la revendication 4, dans lequel la variable représentant la charge moteur est un débit de carburant injecté (Qc).
6. Procédé de commande selon la revendication 2 ou 3, dans lequel les fonctions (Févap, Grégé) sont mémorisées sous forme de cartographies.

Claims

1. A process for controlling a motorisation system comprising an engine (1) and a particulates filter (3) receiving exhaust gases from the engine (1) to retain the particles in the exhaust gases, the process processing items of information and controlling the engine (1) to implement regeneration of the particulates filter (3) when necessary, **characterised in that** the process establishes an estimate of the rate of dilution (Pdil) of fuel in the oil, the process authorising regeneration (39) if the estimate of the rate of dilution (Pdil) is below a predetermined dilution threshold (Sdil, 37).
2. A control process according to claim 1 wherein the variation in the rate of dilution (dPdil) is evaluated by a first function (-Févap, 32) representative of evaporation of the fuel when no regeneration of the particulates filter is in progress and by a second function (33) when regeneration of the particulates filter is in progress.
3. A control process according to claim 2 wherein the second function (33) is the sum of the first function (-Févap) and a third function (Grégé).
4. A control process according to one of claims 1 to 3 wherein the variation in the rate of dilution (dPdil) is evaluated in dependence on the speed of rotation of the engine (N) and a variable (Qc) representing the load of the engine.
5. A control process according to claim 4 wherein the variable representing the engine load is an injected fuel flow rate (Qc).
6. A control process according to claim 2 or claim 3 wherein the functions (Févap, Grégé) are stored in

the form of mappings.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines Systems zur Motorisierung, aufweisend einen Motor (1), einen Partikelfilter (3), der die Abgase des Motors (1) empfängt, um die Partikel der Abgase zurückzuhalten, wobei das Verfahren Informationen verarbeitet und den Motor (1) steuert, um, wenn notwendig, die Regeneration des Partikelfilters (3) zu erwirken, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren eine Schätzung des Verdünnungsgrads (Pdil) des Kraftstoffs im Öl aufstellt, wobei das Verfahren die Regeneration (39) autorisiert, wenn die Schätzung des Verdünnungsgrads (Pdil) kleiner als eine vorbestimmte Schwellenverdünnung (Sdil, 37) ist.
2. Verfahren zur Steuerung gemäß Anspruch 1, in dem die Veränderung des Verdünnungsgrads (dPdil) durch eine erste Funktion (-Févap, 32) ermittelt wird, die für die Verdampfung des Kraftstoffs repräsentativ ist, wenn keine Regeneration des Partikelfilters im Gange ist, und durch eine zweite Funktion (33), wenn eine Regeneration des Partikelfilters im Gange ist.
3. Verfahren zur Steuerung gemäß Anspruch 2, in dem die zweite Funktion (33) die Summe der ersten Funktion (-Févap) und einer dritten Funktion (Grégé) ist.
4. Verfahren zur Steuerung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, in dem die Veränderung des Verdünnungsgrads (dPdil) in Abhängigkeit der Drehzahl des Motors (N) und einer Variablen (Qc) ermittelt wird, die die Belastung des Motors repräsentiert.
5. Verfahren zur Steuerung gemäß Anspruch 4, in dem die Variable, die die Belastung des Motors repräsentiert, ein Durchsatz an eingespritztem Kraftstoff (Qc) ist.
6. Verfahren zur Steuerung gemäß Anspruch 2 oder 3, in dem die Funktionen (Févap, Grégé) in der Form von Kennfeldern gespeichert sind.

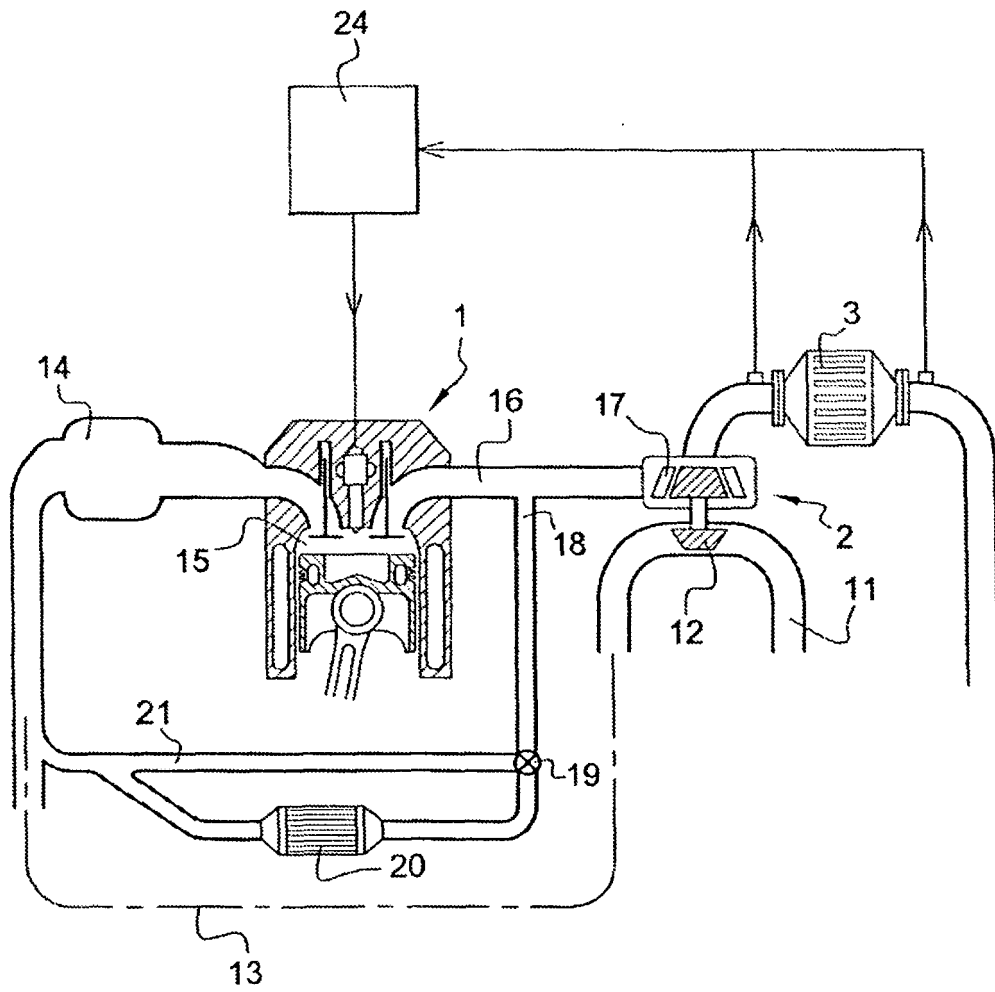


Fig. 1

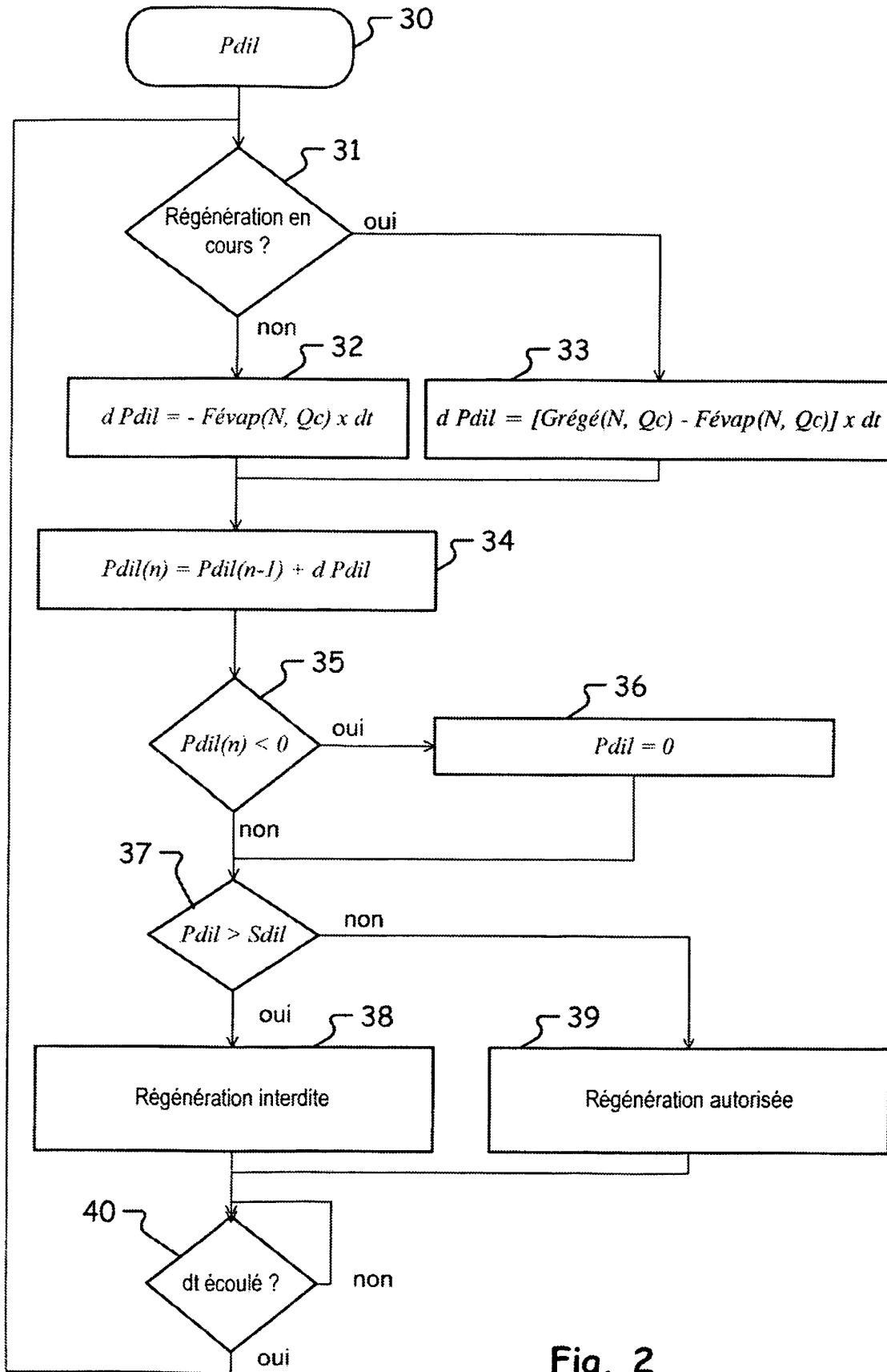


Fig. 2