

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 846 040

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

03 12098

⑤1 Int Cl⁷ : F 01 N 11/00, F 01 N 3/20, B 01 D 53/94, 53/30, 53/56

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 16.10.03.

③0 Priorité : 18.10.02 DE 10249609.

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 23.04.04 Bulletin 04/17.

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.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT — DE.

⑦2 Inventeur(s) : POTT EKKEHARD, HOLZ MATTHIAS et ZILLMER MICHAEL.

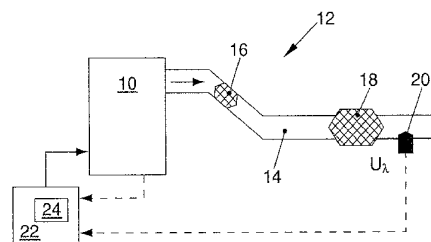
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : SANTARELLI.

⑤4 PROCÉDE DE COMMANDE D'UN CATALYSEUR D'ACCUMULATION DE NO_x.

⑤7 L'invention concerne un procédé destiné à la commande d'un catalyseur d'accumulation de NO_x (18) d'un moteur à combustion interne (10), comportant un dispositif de mesure sensible aux NO_x placé en aval du catalyseur d'accumulation de NO_x (18), ainsi qu'un appareil de commande (22) du moteur.

Il est prévu que, dans une phase de régime pauvre du moteur à combustion interne (10), une commutation sur un autre régime de fonctionnement pauvre soit rendue dépendante de la capacité d'accumulation de NO_x attendue du catalyseur d'accumulation de NO_x (18), une commutation de mode de fonctionnement étant à supprimer au profit d'une régénération prématurée de NO_x s'il y a lieu de s'attendre à une demande de régénération de NO_x en l'espace d'un intervalle de temps pouvant être prédéterminé.



FR 2 846 040 - A1



L'invention concerne un procédé destiné à la commande d'un catalyseur d'accumulation de NO_x d'un moteur à combustion interne, comportant un dispositif de mesure sensible aux NO_x placé en aval du catalyseur d'accumulation de NO_x , ainsi qu'un appareil de commande du moteur.

On connaît le fait d'épurer les gaz d'échappement par voie catalytique pour le post-traitement de gaz d'échappement de moteurs à combustion interne. A cet effet, les gaz d'échappement traversent au moins un catalyseur, qui convertit un ou plusieurs composants nocifs des gaz d'échappement en produits inoffensifs ou moins polluants pour l'environnement. Différents types de catalyseurs sont connus. Des catalyseurs d'oxydation favorisent l'oxydation d'hydrocarbures (HC) et de monoxyde de carbone (CO) imbrûlés, alors que des catalyseurs de réduction contribuent à une réduction des oxydes d'azote (NO_x) contenus dans les gaz d'échappement. Des catalyseurs à 3 voies sont par ailleurs utilisés afin de catalyser simultanément la conversion des trois composants (HC, CO, NO_x) précités.

Des catalyseurs d'accumulation sont en outre connus, par exemple des catalyseurs d'accumulation de NO_x . Ceux-ci sont utilisés pour l'épuration de gaz d'échappement de moteurs à combustion interne qui, dans le but d'une optimisation de la consommation fonctionnent, au moins temporairement, dans un mode de fonctionnement pauvre, à savoir avec des gaz d'échappement enrichis en oxygène avec $\lambda > 1$. Dans ces conditions marginales, les oxydes d'azote NO_x ne peuvent pas être entièrement convertis en azote neutre pour l'environnement avec des catalyseurs à 3 voies classiques. A titre de remède, les catalyseurs d'accumulation de NO_x précités sont disposés dans les canaux de gaz d'échappement de moteurs à combustion interne qui, dans des phases de régime pauvre, stockent du NO_x en tant que nitrate. Pendant un stockage de NO_x dans des gaz d'échappement pauvres, une saturation croissante

du catalyseur d'accumulation de NO_x intervient, de sorte que des oxydes d'azote passent de plus en plus. Dès que la masse cumulée passée de NO_x ou la concentration en NO_x en aval du catalyseur d'accumulation, ou la masse de NO_x accumulée dans le catalyseur d'accumulation, dépasse des valeurs de seuil pouvant être prédéterminées, une régénération de NO_x est déclenchée. A cet effet, le régime pauvre du moteur (régime en postes SCH ou régime homogène pauvre HMM) est interrompu au profit d'un régime homogène sous-stoechiométrique (HOMREG).

Chaque commutation de régime, aussi bien entre les deux modes de régime pauvre (SCH ou HMM) qu'entre le régime pauvre et le régime homogène stoechiométrique (HOMST) ou le régime homogène sous-stoechiométrique (HOMREG), conduit à une brève phase de surconsommation de carburant par rapport à l'état instauré dans le régime de fonctionnement cible, entre autres, parce que la voie d'air réagit de façon nettement plus inerte à des modifications de la valeur de consigne que les voies de carburant et d'allumage pouvant s'adapter rapidement. En fonction du point de fonctionnement, cette phase de transition dure entre 0,2 et 3 secondes. Dans la phase de transition, chaque commutation de régime de fonctionnement est également associée à une certaine augmentation de l'émission brute (HC, CO, NO_x). Pour l'adaptation optimisée en émissions du véhicule, une valeur de seuil fixe, qui définit les émissions brutes de NO_x qui chargent le catalyseur d'accumulation de NO_x en régime pauvre, est prédéterminée selon l'état de la technique pour le régime pauvre. Si cette valeur de seuil est dépassée, le régime HOMST est demandé lequel, en fonction du niveau de remplissage du catalyseur d'accumulation de NO_x , est d'abord encore précédé d'une régénération de NO_x (HOMREG). Selon l'état de la technique, cette valeur de seuil est une valeur fixe sur l'ensemble de la phase d'accumulation de NO_x . Cette méthode présente cependant également encore

des inconvénients, car le débit massique de NO_x arrivant, pouvant être accumulé avec un taux d'accumulation effectif prédéterminé de 99 %, par exemple, diminue au fur et à mesure de l'accumulation de NO_x . Par ailleurs, lorsque le catalyseur d'accumulation de NO_x est déjà partiellement chargé, des changements pendant la phase pauvre sur un autre régime de fonctionnement pauvre ne sont pas rationnels du point de vue énergétique et/ou des émissions, si ceux-ci ne peuvent pas être maintenus ensuite pendant un intervalle de temps suffisamment long sans régénération de NO_x . Les inconvénients précités conduisent à une consommation de carburant plus importante, et à une émission plus importante de substances nocives.

L'objectif de l'invention consiste par conséquent à proposer un procédé destiné à la commande d'un catalyseur d'accumulation de NO_x , avec lequel un changement pendant une phase de régime pauvre sur un autre régime de fonctionnement pauvre (HMM \rightarrow SCH ou SCH \rightarrow HMM) n'est autorisé que si celui-ci peut être maintenu ensuite pendant un intervalle de temps suffisamment long sans régénération de NO_x , de façon à ne pas entraîner d'inconvénients du point de vue de la consommation de carburant et des émissions de substances nocives.

D'après le procédé selon l'invention, il est prévu qu'une commutation de régime de fonctionnement pendant une phase de régime pauvre sur un autre régime de fonctionnement pauvre (HMM \rightarrow SCH ou SCH \rightarrow HMM) soit rendue dépendante de la capacité d'accumulation de NO_x attendue du catalyseur d'accumulation de NO_x , une commutation de régime de fonctionnement étant à supprimer au profit d'une régénération prématurée de NO_x s'il y a lieu de s'attendre à une demande de régénération de NO_x en l'espace "de l'intervalle de temps d'amortissement énergétique", ou d'un intervalle de temps pouvant être prédéterminé.

Selon une première variante du procédé selon l'invention, il est prévu ce qui suit :

- 5 - La masse de NO_x accumulée dans le catalyseur d'accumulation de NO_x et/ou la masse cumulée passée de NO_x et/ou la concentration en NO_x en aval du catalyseur d'accumulation sont déterminées dans un premier temps. Cela peut être effectué de la manière connue, de préférence au moyen d'un capteur de NO_x disposé en aval du catalyseur d'accumulation.
- 10 - Il est ensuite procédé à une demande de changement de régime de fonctionnement.
- Suite à cette demande, le débit massique de NO_x en amont du catalyseur d'accumulation est d'abord déterminé de façon appropriée dans le régime de
15 fonctionnement cible. Cela est habituellement effectué par des modèles mémorisés dans un appareil de commande du moteur.
- Ensuite, et après commutation sur le régime de fonctionnement cible, la durée résiduelle prévisionnelle de la phase pauvre dans le régime de
20 fonctionnement cible jusqu'au déclenchement d'une régénération de NO_x est calculée à l'aide des données déterminées au cours de la première étape, et d'un critère destiné à l'évaluation de l'efficacité
25 d'accumulation du catalyseur d'accumulation de NO_x .
- Le critère destiné à l'évaluation de l'efficacité d'accumulation peut être constitué d'un modèle d'accumulation de NO_x en principe connu. Celui-ci contient au moins l'un des paramètres d'entrée
30 suivants :
 - débit massique de NO_x en amont du catalyseur d'accumulation
 - concentration en NO_x en amont du catalyseur d'accumulation
 - 35 - débit massique des gaz d'échappement
 - température du catalyseur

- volume du catalyseur
- surface géométrique
- taux de conversion ou d'accumulation dépendant des métaux précieux et de la nature des NO_x accumulés.

5

D'autres paramètres, non mentionnés, peuvent en outre être entrés dans ce modèle.

Le paramètre de départ du modèle d'accumulation de NO_x est au moins le taux d'accumulation effectif basé sur la masse de NO_x déjà accumulée, et/ou la température du catalyseur, et/ou le débit massique des gaz d'échappement et/ou le débit massique de NO_x en amont du catalyseur d'accumulation.

- Après la détermination de la durée résiduelle, une interrogation a lieu pour savoir si la durée résiduelle de la phase de régime pauvre se situe en dessous d'une valeur de seuil pouvant être prédéterminée en fonction d'un point de fonctionnement.
- Si la durée résiduelle de la phase de régime pauvre est inférieure à la valeur de seuil, le régime de fonctionnement cible pauvre est supprimé au profit d'un déclenchement prématuré de la régénération de NO_x, et la régénération de NO_x est demandée.
- Si la durée résiduelle de la phase de régime pauvre est supérieure à la valeur de seuil, le régime de fonctionnement cible pauvre est autorisé.

25

En variante, le procédé selon l'invention peut également être modifié comme suit :

- Les deux premières étapes de la variante de procédé précitée restent inchangées.
- Il est ensuite procédé à une interrogation directe pour savoir si des valeurs de seuil pouvant être prédéterminées pour la masse de NO_x accumulée et/ou pour la masse cumulée passée de NO_x et/ou pour la concentration en NO_x en aval du catalyseur d'accumulation sont dépassées.

35

- Si les valeurs de seuil pour le déclenchement d'une régénération régulière sont pratiquement atteintes, au moins à 80 %, de façon optimale au moins à 90 %, de façon idéale au moins à 95 %, ce qui donne des valeurs de seuil pour une régénération prématurée de NO_x, il y a lieu de s'attendre après une commutation sur le régime de fonctionnement cible à une régénération de NO_x consécutive, si rapide qu'une commutation n'est pas rationnelle pour des raisons énergétiques. C'est la raison pour laquelle une régénération prématurée de NO_x est demandée lorsque l'une au moins des valeurs de seuil est dépassée.

- Lorsque toutes les valeurs de seuil ne sont pas atteintes pour une régénération prématurée de NO_x, le régime de fonctionnement cible est autorisé.

L'avantage de cette variante de procédé est le coût de calcul nettement réduit, car on peut notamment renoncer au modèle d'accumulation coûteux.

Une autre variante du procédé selon l'invention, comporte les étapes suivantes :

- les trois premières étapes de la variante de procédé décrite en premier lieu restent inchangées.

- Le débit massique de NO_x déterminé au cours de la troisième étape en amont du catalyseur d'accumulation dans le régime de fonctionnement cible est corrélé avec au moins un coefficient, qui est multiplié avec des valeurs de seuil prédéterminées pour le déclenchement régulier de la régénération de NO_x. Ces valeurs représentent les valeurs de seuil pour une régénération prématurée de NO_x.

- Au cours d'une interrogation suivante, on vérifie si l'une au moins des valeurs de seuil pour une régénération prématurée de NO_x est dépassée. Si c'est le cas, une régénération prématurée de NO_x est demandée et la commutation de régime de fonctionnement est supprimée.

- Si toutes les valeurs de seuil ne sont pas atteintes pour une régénération prématurée de NO_x , le régime de fonctionnement cible est autorisé.

L'avantage de la troisième variante du procédé par rapport à la deuxième réside dans l'adaptation plus précise de la suppression de la commutation sur le régime de fonctionnement cible, n'impliquant qu'un faible surcoût en matière de calcul.

Avec le procédé selon l'invention, on obtient avantageusement que des commutations de modes de régime d'un régime de fonctionnement pauvre sur un autre, ne sont autorisées que si cela est effectivement rationnel du point de vue de la consommation et des émissions.

D'autres agencements préférés de l'invention découlent des autres particularités indiquées dans la suite du document.

L'invention est décrite ci-après plus en détail à l'aide d'exemples de réalisation représentés sur les dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation de principe d'un moteur à combustion interne avec une installation d'épuration de gaz d'échappement placée en aval, dans laquelle est disposé un catalyseur d'accumulation de NO_x ;
- la figure 2 est un schéma fonctionnel du procédé selon l'invention ;
- la figure 3 est un schéma fonctionnel du procédé selon l'invention d'une deuxième variante ; et
- la figure 4 est un schéma fonctionnel du procédé selon l'invention d'une troisième variante.

Une installation 12 de gaz d'échappement est disposée en aval du moteur à combustion interne 10 représenté à la figure 1. L'installation 12 de gaz d'échappement comporte un canal 14 de gaz d'échappement dans lequel un pré-catalyseur 16, ainsi qu'un catalyseur d'accumulation

de NO_x 18 de grand volume, sont disposés à proximité du moteur. Outre le pré-catalyseur 16 et le catalyseur d'accumulation de NO_x 18, le canal 14 de gaz d'échappement comporte habituellement différents capteurs de gaz et/ou de température pour la régulation du moteur à combustion interne 10, qui ne sont cependant pas représentés ici. Seul un capteur de NO_x 20, qui est disposé en aval du catalyseur d'accumulation de NO_x 18, et qui délivre au moins un signal relatif à la teneur en NO_x dans les gaz d'échappement, est représenté à titre d'exemple à la figure 1. Le signal est transmis à un appareil de commande 22 du moteur, dans lequel celui-ci est utilisé pour la commande des régimes de fonctionnement du moteur à combustion interne 10. Une unité de commande 24 est en outre intégrée dans l'appareil de commande 22 du moteur. Au moyen de l'appareil de commande 22 du moteur et de l'unité de commande 24, au moins un paramètre de fonctionnement du moteur à combustion interne 10, notamment un mélange air / carburant à amener (λ de combustion), est influencé en fonction du signal du capteur de NO_x 20.

La figure 2 représente une première variante du procédé selon l'invention destiné à la commande d'un catalyseur d'accumulation de NO_x 18. Au cours d'une première étape S100, la masse accumulée de NO_x et/ou la masse cumulée passée de NO_x et/ou la concentration en NO_x en aval du catalyseur d'accumulation de NO_x 18 sont déterminées dans un premier temps par le capteur de NO_x 20 placé en aval du catalyseur d'accumulation de NO_x 18. Si une demande de changement de régime de fonctionnement du moteur à combustion interne 10 intervient au cours de l'étape S102 suivante, le débit massique de NO_x en amont du catalyseur d'accumulation de NO_x 18 dans le régime de fonctionnement cible est déterminé dans un premier temps au cours de l'étape S104 en utilisant des modèles mémorisés dans l'appareil de commande 22 du moteur. Ensuite, et après la commutation sur le régime de

fonctionnement cible, la durée résiduelle prévisionnelle de la phase pauvre dans le régime de fonctionnement cible jusqu'au déclenchement d'une régénération de NO_x est calculée au cours de l'étape S106, à l'aide des données
5 déterminées au cours de la première étape S100, et d'un critère destiné à l'évaluation de l'efficacité d'accumulation du catalyseur d'accumulation de NO_x 18, le critère destiné à l'évaluation de l'efficacité d'accumulation étant constitué d'un modèle d'accumulation
10 de NO_x mémorisé au cours de l'étape S108. Au cours d'une étape S110 suivante, on procède à une interrogation pour savoir si la durée résiduelle déterminée de la phase de régime pauvre se situe en dessous d'une valeur de seuil pouvant être prédéterminée en fonction d'un point de
15 fonctionnement. Si la durée résiduelle déterminée est inférieure à cette valeur de seuil, le régime de fonctionnement cible pauvre est supprimé dans une étape S112 au profit d'un déclenchement prématuré de régénération de NO_x . Au lieu de cela, et dans la mesure où
20 la durée résiduelle déterminée est supérieure à la valeur de seuil, la commutation de mode de fonctionnement est autorisée au cours d'une étape S114.

Une deuxième variante du procédé selon l'invention est illustrée par le schéma fonctionnel de la figure 3.
25 Les deux premières étapes S200, S202 correspondent aux étapes S100, S102 selon la figure 2. Les données relatives aux NO_x sont déterminées de façon correspondante au cours de l'étape S200. Au cours de l'étape S202 suivante, il est à nouveau demandé un changement de régime de
30 fonctionnement du moteur à combustion interne 10. On procède ensuite à une interrogation au cours d'une étape S204, pour savoir si des valeurs de seuil prédéterminées pour une régénération prématurée de NO_x sont dépassées en ce qui concerne la masse de NO_x accumulée et/ou la masse
35 cumulée passée de NO_x et/ou la concentration en NO_x en aval du catalyseur d'accumulation 18. Si l'une au moins

des valeurs de seuil est dépassée, une régénération prématurée de NO_x est demandée au cours d'une étape S206. Sinon, le régime de fonctionnement cible est autorisé au cours de l'étape S208, si aucune des valeurs de seuil
5 n'est atteinte.

En ce qui concerne la troisième variante de procédé selon la figure 4, les trois premières étapes S100, S102, S104 du procédé selon la figure 2 sont reprises. C'est ainsi que des données relatives aux NO_x sont à nouveau
10 déterminées dans un premier temps au cours d'une étape S300. Si, au cours d'une étape S302 suivante, une demande intervient pour un changement de régime de fonctionnement du moteur à combustion interne 10, le débit massique de NO_x en amont du catalyseur d'accumulation de NO_x 18 dans
15 le régime de fonctionnement cible est déterminé au cours de l'étape S304. Le débit massique de NO_x déterminé est ensuite corrélé au cours d'une étape S306 avec au moins un coefficient, qui est multiplié par les valeurs de seuil pour le déclenchement régulier de la régénération de NO_x,
20 qui sont prédéterminées au cours de l'étape S308. Les résultats de la multiplication, à savoir les valeurs de seuil pour une régénération prématurée de NO_x, constituent alors le critère d'entrée pour une étape S310. Au cours de l'étape S310, on se demande si les valeurs de seuil pour
25 la régénération prématurée de NO_x sont dépassées. Si l'une au moins des valeurs de seuil est dépassée, une régénération prématurée de NO_x est demandée au cours d'une étape S312. Sinon, le régime de fonctionnement cible est autorisé au cours de l'étape S314, si aucune des valeurs
30 de seuil n'est atteinte.

Bien que l'invention ait été particulièrement montrée et décrite en se référant à un mode de réalisation préféré de celle-ci, il sera compris aisément par les personnes expérimentées dans cette technique que des modifications
35 dans la forme et dans des détails peuvent être effectuées sans sortir de l'esprit ni du domaine de l'invention.

LISTE DES REFERENCES NUMERIQUES

	10	Moteur à combustion interne
	12	Installation de gaz d'échappement
5	14	Canal de gaz d'échappement
	16	Pré-catalyseur
	18	Catalyseur d'accumulation de NO _x
	20	Capteur de NO _x
	22	Appareil de commande du moteur
10	24	Unité de commande
	S100	Détermination de données relatives aux NO _x
	S102	Demande d'un changement de régime de fonctionnement
15	S104	Détermination du débit massique de NO _x
	S106	Détermination de la durée résiduelle de la phase pauvre
	S108	Mémorisation du modèle d'accumulation de NO _x
	S110	Interrogation
20	S112	Demande d'une régénération de NO _x sans commutation de régime de fonctionnement
	S114	Autorisation d'une commutation de régime de fonctionnement
25	S200	Détermination de données relatives aux NO _x
	S202	Demande d'un changement de régime de fonctionnement
	S204	Interrogation
	S206	Demande d'une régénération de NO _x sans commutation de régime de fonctionnement
30	S208	Autorisation d'une commutation de régime de fonctionnement
	S300	Détermination de données relatives aux NO _x
35	S302	Demande d'un changement de régime de fonctionnement

S304	Détermination du débit massique de NO _x
S306	Détermination de valeurs de seuil pour la régénération prématurée de NO _x
S308	Prescription des valeurs de seuil pour une régénération régulière de NO _x
5	
S310	Interrogation
S312	Demande d'une régénération de NO _x sans commutation de régime de fonctionnement
S314	Autorisation d'une commutation de régime de fonctionnement
10	

REVENDEICATIONS

1. Procédé destiné à la commande d'un catalyseur d'accumulation de NO_x (18) d'un moteur à combustion interne (10), comportant un dispositif de mesure (20) sensible aux NO_x placé en aval du catalyseur d'accumulation de NO_x (18), ainsi qu'un appareil de commande (22) du moteur, **caractérisé en ce que**, pendant une phase de régime pauvre, une commutation de régime de fonctionnement du moteur à combustion interne (10) à un autre régime de fonctionnement pauvre est rendue dépendante de la capacité d'accumulation de NO_x attendue du catalyseur d'accumulation de NO_x (18), une commutation de régime de fonctionnement étant à supprimer au profit d'une régénération prématurée de NO_x s'il y a lieu de s'attendre à une demande de régénération de NO_x en l'espace d'un intervalle de temps pouvant être prédéterminé.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**

- 20 - la masse de NO_x accumulée dans le catalyseur d'accumulation de NO_x (18) et/ou la masse cumulée passée de NO_x et/ou la concentration en NO_x en aval du catalyseur d'accumulation (18) sont déterminées dans un premier temps,
- 25 - on procède ensuite à une demande de changement de régime de fonctionnement du moteur à combustion interne (10),
- suite à cette demande, le débit massique de NO_x en amont du catalyseur d'accumulation (18) est d'abord déterminé dans le régime de fonctionnement cible,
- 30 - après commutation au régime de fonctionnement cible, la durée résiduelle prévisionnelle de la phase pauvre dans le régime de fonctionnement cible jusqu'au déclenchement d'une régénération de NO_x est calculée
- 35 à l'aide de la masse de NO_x accumulée dans le catalyseur d'accumulation de NO_x (18) et/ou de la

- masse cumulée passée de NO_x et/ou de la concentration en NO_x en aval du catalyseur d'accumulation de NO_x (18) déterminées dans un premier temps, et d'un critère destiné à l'évaluation de l'efficacité d'accumulation du catalyseur d'accumulation de NO_x (18), et
- après la détermination de la durée résiduelle, une interrogation a lieu pour savoir si la durée résiduelle de la phase de régime pauvre se situe en dessous d'une valeur de seuil pouvant être prédéterminée en fonction d'un point de fonctionnement,
 - si la durée résiduelle de la phase de régime pauvre est inférieure à la valeur de seuil, le régime de fonctionnement cible pauvre est supprimé au profit d'un déclenchement prématuré de la régénération de NO_x , et la régénération de NO_x est demandée, ou
 - si la durée résiduelle de la phase de régime pauvre est supérieure à la valeur de seuil, le régime de fonctionnement cible pauvre est autorisé.

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le critère destiné à l'évaluation de l'efficacité d'accumulation est constitué d'un modèle d'accumulation de NO_x , dont le paramètre de départ est au moins le taux d'accumulation effectif basé sur la masse de NO_x déjà accumulée, et/ou la température du catalyseur, et/ou le débit massique des gaz d'échappement et/ou le débit massique de NO_x en amont du catalyseur d'accumulation (18).

4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le critère destiné à l'évaluation de l'efficacité d'accumulation est constitué d'un modèle d'accumulation de NO_x contenant au moins l'un des paramètres d'entrée suivants :

- débit massique de NO_x en amont du catalyseur d'accumulation ;

- concentration en NO_x en amont du catalyseur d'accumulation ;
- débit massique des gaz d'échappement ;
- température du catalyseur ;
- 5 - volume du catalyseur ;
- surface géométrique ;
- taux de conversion ou d'accumulation dépendant des métaux précieux et de la nature des NO_x accumulés.

5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en**
10 **ce que**

- la masse de NO_x accumulée dans le catalyseur d'accumulation de NO_x (18) et/ou la masse cumulée passée de NO_x et/ou la concentration en NO_x en aval du catalyseur d'accumulation (18) sont déterminées
15 dans un premier temps,
- il est ensuite procédé à une demande de changement de régime de fonctionnement du moteur à combustion interne (10),
- des valeurs de seuil pour une régénération prématurée
20 de NO_x sont prescrites, leur dépassement, au moins partiel, pouvant donner lieu, après la commutation au régime de fonctionnement cible, à une régénération de NO_x à l'issue d'une durée de temps pouvant être prédéterminée, de sorte qu'une commutation n'est pas
25 rationnelle pour des raisons énergétiques,
- une régénération prématurée de NO_x est demandée lorsqu'au moins une valeur de seuil est dépassée, ou
- lorsque toutes les valeurs de seuil ne sont pas atteintes pour une régénération prématurée de NO_x , le
30 régime de fonctionnement cible est autorisé.

6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en**
ce que les valeurs de seuil pour une régénération prématurée de NO_x correspondent pratiquement à des valeurs de seuil prédéterminées pour une régénération régulière de
35 NO_x .

7. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les valeurs de seuil pour une régénération prématurée de NO_x correspondent au moins à 80 % à des valeurs de seuil prédéterminées pour une régénération régulière de NO_x.

8. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les valeurs de seuil pour une régénération prématurée de NO_x correspondent au moins à 90 % à des valeurs de seuil prédéterminées pour une régénération régulière de NO_x.

9. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les valeurs de seuil pour une régénération prématurée de NO_x correspondent au moins à 95 % à des valeurs de seuil prédéterminées pour une régénération régulière de NO_x.

10. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**

- la masse de NO_x accumulée dans le catalyseur d'accumulation de NO_x (18) et/ou la masse cumulée passée de NO_x et/ou la concentration en NO_x en aval du catalyseur d'accumulation (18) sont déterminées dans un premier temps,
- on procède ensuite à une demande de changement de régime de fonctionnement,
- suite à cette demande, le débit massique de NO_x en amont du catalyseur d'accumulation (18) est d'abord déterminé dans le régime de fonctionnement cible,
- le débit massique de NO_x en amont du catalyseur d'accumulation (18) déterminé dans le mode de fonctionnement cible est corrélé avec au moins un facteur, qui est multiplié par des valeurs de seuil prédéterminées pour le déclenchement régulier de la régénération de NO_x, ce qui donne des valeurs de seuil pour une régénération prématurée de NO_x, leur dépassement, au moins partiel, pouvant donner lieu, après la commutation au régime de fonctionnement

cible, à une régénération de NO_x à l'issue d'une durée de temps pouvant être prédéterminée, de sorte qu'une commutation n'est pas rationnelle pour des raisons énergétiques,

- 5 - une régénération prématurée de NO_x est demandée lorsqu'au moins une valeur de seuil est dépassée, ou
- lorsque toutes les valeurs de seuil ne sont pas atteintes pour une régénération prématurée de NO_x , le régime de fonctionnement cible est autorisé.

10 11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 10, **caractérisé en ce que** la masse de NO_x accumulée dans le catalyseur d'accumulation de NO_x (18) et/ou la masse cumulée passée de NO_x et/ou la concentration en NO_x en aval du catalyseur d'accumulation
15 (18) sont déterminées au moyen du dispositif de mesure sensible aux NO_x placé en aval du catalyseur d'accumulation de NO_x (18).

20 12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le dispositif de mesure sensible aux NO_x est un capteur de NO_x (20).

25 13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, 10 à 12, **caractérisé en ce que**, dans le mode de fonctionnement cible, le débit massique de NO_x en amont du catalyseur d'accumulation (18) est déterminé par un modèle mémorisé dans l'appareil de commande (22) du moteur.

1/4

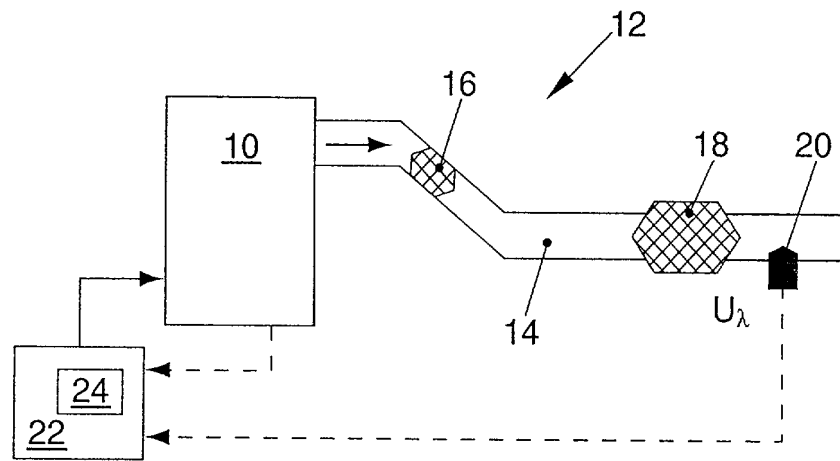


FIG. 1

2/4

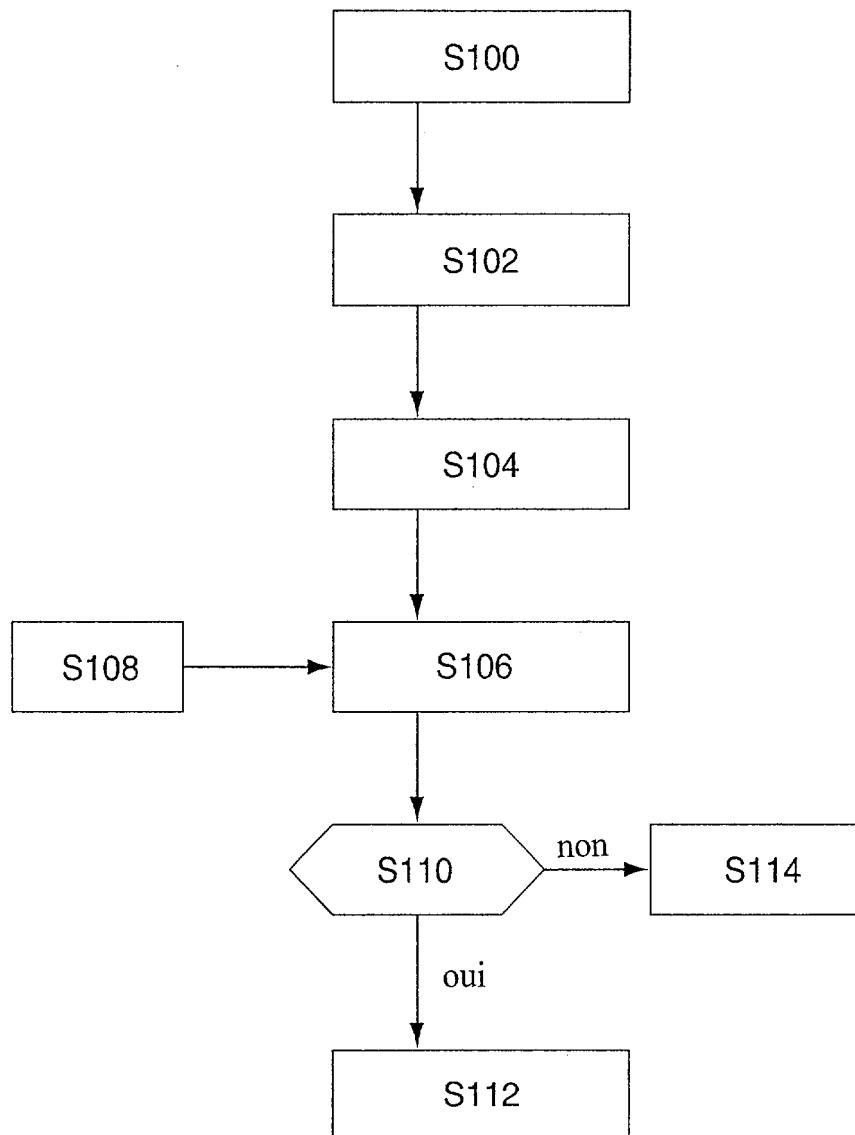


FIG. 2

3/4

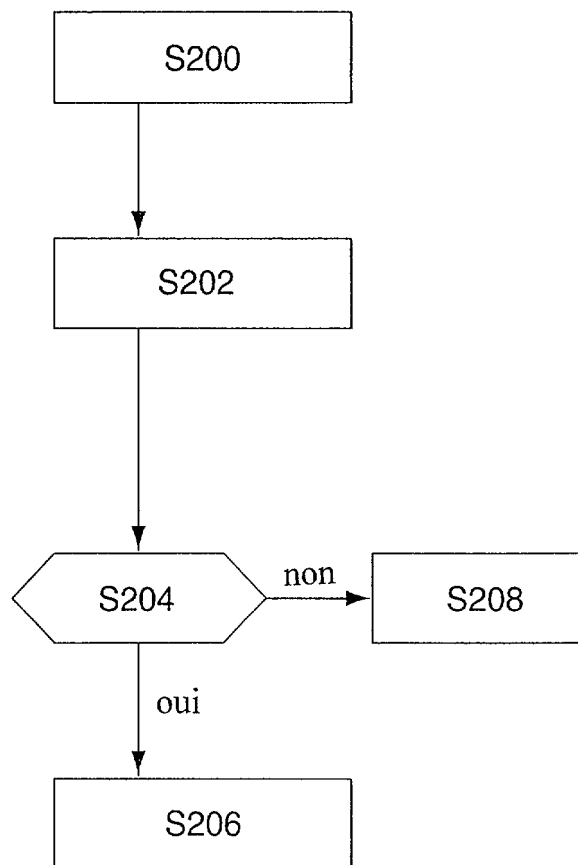


FIG. 3

4/4

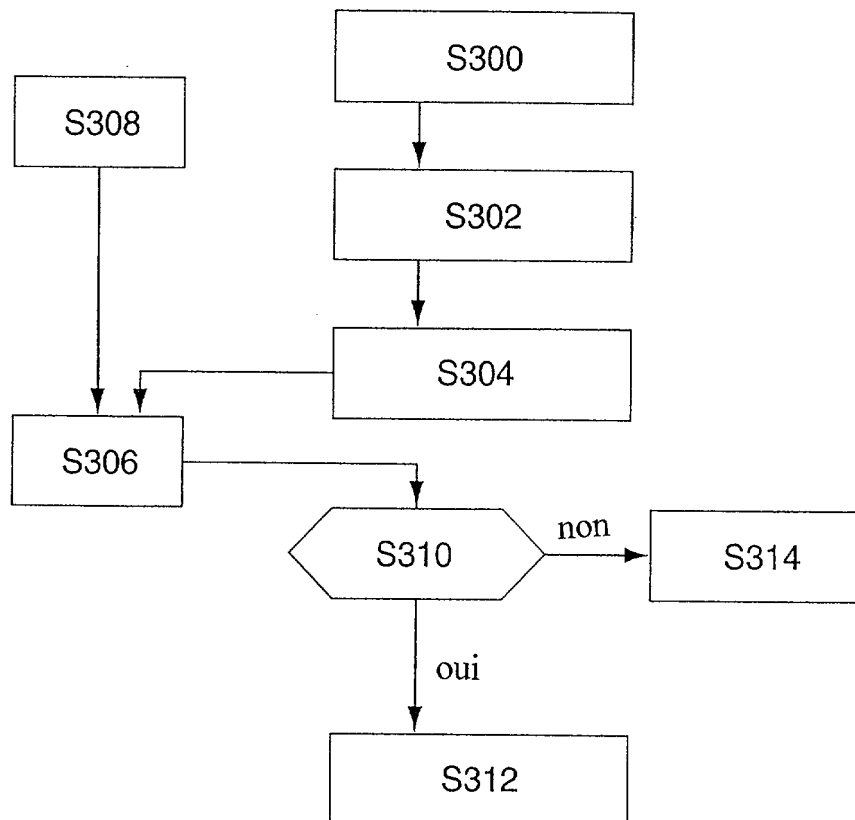


FIG. 4