

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 15.01.04.

30 Priorité : 17.01.03 DE 10301477.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 23.07.04 Bulletin 04/30.

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) : ROBERT BOSCH GMBH Gesellschaft
mit beschränkter Haftung — DE.

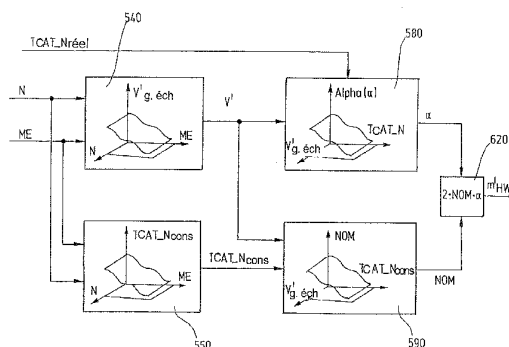
72 Inventeur(s) : CHRISTL WERNER.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

54 PROCÉDE ET DISPOSITIF DE MISE EN OEUVRE D'UNE UNITÉ DE DOSAGE D'UN CATALYSEUR.

57 Procédé de mise en oeuvre d'une unité de dosage
(50) d'un catalyseur (10) d'une installation de combustion
(3), notamment d'un catalyseur SCR d'un moteur thermique
de véhicule automobile, selon lequel on dose un débit mas-
sique (m'_{HWL}) d'au moins un agent réactif (200), notam-
ment d'un agent réducteur, en fonction d'au moins une
grandeur de fonctionnement du catalyseur (TCAT_Nréel)
et/ou d'au moins une grandeur de fonctionnement (N, ME)
de l'installation de combustion (3) dans les gaz d'échap-
pement, caractérisé en ce qu'on détermine le débit massique
(m'_{HWL}) d'au moins un réactif (200) à partir d'une valeur α
et/ou d'une valeur pour un débit massique d'oxydes d'azote
(NOM).



Domaine de l'invention

La présente invention concerne un procédé de mise en œuvre d'une unité de dosage d'un catalyseur d'une installation de combustion, notamment d'un catalyseur SCR d'un moteur thermique de véhicule automobile, selon lequel on dose un débit massique (m'_{HWL}) d'au moins un agent réactif, notamment d'un agent réducteur, en fonction d'au moins une grandeur de fonctionnement du catalyseur ($\text{TCAT}_{\text{N}_{\text{réel}}}$) et/ou d'au moins une grandeur de fonctionnement (N , ME) de l'installation de combustion dans les gaz d'échappement.

Elle concerne également un dispositif de mise en œuvre d'une unité de dosage d'un catalyseur d'une installation de combustion, notamment d'un catalyseur SCR d'un moteur thermique de véhicule automobile, comprenant une unité de commande pour commander un débit massique (m'_{HWL}) d'au moins un réactif dosable dans un gaz d'échappement, en particulier d'un agent réducteur, comportant au moins un capteur pour saisir au moins un paramètre de fonctionnement du moteur thermique ($\text{TCAT}_{\text{N}_{\text{réel}}}$) et d'au moins un paramètre de fonctionnement (N , ME) de l'installation de combustion notamment pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 7.

Etat de la technique

Pour diminuer l'émission de matières polluantes, en particulier celle des oxydes d'azote résultant du fonctionnement d'installations de combustion, on connaît par exemple des installations de traitement de gaz d'échappement de moteurs à combustion interne équipant des véhicules automobiles et comportant des catalyseurs. Ces installations permettent de brûler en grande partie les hydrocarbures et le monoxyde d'azote contenus dans les gaz d'échappement. Toutefois, dans les catalyseurs connus, une partie importante d'oxydes d'azote polluants subsiste dans les gaz d'échappement et s'échappe à l'environnement.

L'utilisation de catalyseurs réducteurs permet également de diminuer la teneur en oxydes d'azote des gaz d'échappement. Ainsi, le document EP 10 24 254 A2 permet une réduction des oxydes d'azote par fourniture d'agents réducteurs à la veine des gaz d'échappement. Cette technique est également appelée « réduction catalytique sélective » (cette réduction est désignée en abrégé SCR ou SCR).

La quantité d'agents réducteurs se détermine à partir de la charge, par exemple la quantité de carburant à injecter et/ou du régime du moteur et d'au moins un paramètre de fonctionnement tel que la tem-

pérature des gaz d'échappement en amont du catalyseur dans le sens de passage des gaz d'échappement. De plus, on corrige la quantité d'agents réducteurs en fonction d'au moins un autre paramètre de fonctionnement comme par exemple la température des gaz d'échappement en aval du catalyseur dans le sens de passage de ces gaz et en partant d'au moins un champ de caractéristiques. A partir de la différence entre la température réelle et la température de consigne des gaz d'échappement, en aval du catalyseur dans le sens de passage des gaz, on forme une différence de température. On a prévu des champs de caractéristiques différents suivant les différences de température. Ces champs de caractéristiques représentent une quantité corrigée d'agents réducteurs en fonction du régime du moteur et de la quantité de carburant à injecter. Il n'y a pas de champ de caractéristiques pour les valeurs intermédiaires de la différence de température si bien qu'on procède alors par interpolation des champs de caractéristiques.

Pour arriver à une correction optimale on utilise un nombre aussi important que possible de champs de caractéristiques pour tenir compte de toutes les différences de température envisageables pratiquement sans laisser de trou pour arriver à une détermination précise de la quantité d'agents réducteurs. On se propose ainsi d'arriver à une conversion maximale possible d'oxydes d'azote pour une émission minimale d'agents réducteurs non transformés (traînée d'agents réducteurs) pour chaque état de fonctionnement du moteur thermique et/ou du catalyseur, en particulier pour des températures, des quantités de carburant à injecter et/ou des régimes moteurs différents.

Les champs de caractéristiques doivent être enregistrés préalablement par exemple en fabrication avant la mise en route du moteur thermique ou du catalyseur (on procède ainsi par application, c'est-à-dire avec des essais faits sur un banc d'essai). Plus on utilisera de champs de caractéristiques et plus grande sera la précision du dosage mais les moyens à mettre en œuvre pour l'application seront élevés de façon correspondante.

But de l'invention

La présente invention a pour but de développer un procédé et un dispositif permettant d'améliorer le fonctionnement d'une unité de dosage d'un catalyseur d'une installation de combustion, notamment d'un catalyseur SCR d'un moteur thermique de véhicule automobile de façon que pour chaque état de fonctionnement du catalyseur et/ou chaque état

de fonctionnement de l'installation de combustion, on aura un dosage optimum d'un réactif à ajouter par dosage au gaz d'échappement. L'invention se propose notamment de diminuer la quantité d'au moins un réactif notamment d'un agent réducteur, à partir d'au moins un champ de caractéristiques et en fonction d'au moins un paramètre de fonctionnement du catalyseur ou d'installation de combustion, pour atteindre une réduction optimale des oxydes d'azote et en particulier diminuer la quantité des oxydes d'azote contenue dans les gaz d'échappement afin de ne pas dépasser les limites fixées par la réglementation. Le procédé et le dispositif selon l'invention doivent pouvoir se mettre en œuvre avec des moyens réduits en particulier également pour le remplacement du catalyseur et/ou de l'installation de combustion pour s'adapter à toute combinaison catalyseur/installation de combustion.

En particulier pour utiliser les moteurs thermiques dans des véhicules automobiles dans des pays différents avec des réglementations d'émission différentes il est nécessaire de disposer d'un certain nombre de catalyseurs différents qui respectent chaque fois la réglementation relative à l'émission des matières polluantes et qui peuvent le cas échéant être remplacés. Il est nécessaire de ce point de vue de diminuer de manière significative les moyens à mettre en œuvre pour réaliser l'application, c'est-à-dire les mesures sur un banc d'essai.

Exposé et avantages de l'invention

A cet effet, l'invention concerne un procédé du type défini ci-dessus, caractérisé en ce qu'on détermine le débit massique (m'_{HWL}) d'au moins un réactif à partir d'une valeur α et/ou d'une valeur pour un débit massique d'oxydes d'azote (NOM).

L'invention concerne également un dispositif du type défini ci-dessus, caractérisé en ce que l'unité de commande contient en mémoire un champ de caractéristiques α et/ou un champ de caractéristiques de débit massique d'oxydes d'azote pour déterminer le débit massique (m'_{HWL}) d'au moins un réactif en fonction d'une valeur α ou de la valeur d'un débit massique d'oxydes d'azote (NOM).

Dans le procédé selon l'invention, le débit massique d'au moins un réactif, de préférence de l'ammoniac, se détermine notamment à partir d'une solution urée/eau (HWL ou S-U/E) à partir d'une valeur α encore appelée rapport d'alimentation et/ou d'une valeur correspondant au débit massique d'oxydes d'azote. Cette solution a l'avantage de caractériser à la fois le catalyseur et l'installation de combustion d'une manière

indépendante avec seulement deux grandeurs ou valeurs. La valeur α est caractéristique du catalyseur et la valeur du débit massique d'azote est caractéristique de l'installation de combustion. La valeur α est un nombre de qualifications du rendement du catalyseur notamment du catalyseur
5 SCR. Cette valeur indique le rapport du débit massique de réactif notamment du débit massique d'ammoniac ou de S-U/E par rapport au débit massique d'oxydes d'azote en respectant une quantité prédéterminée d'ammoniac et définissant ainsi le rendement du catalyseur.

De façon avantageuse, on prend à la fois valeur α et la va-
10 leur du débit massique d'azote dans des champs de caractéristiques. Cette solution a l'avantage de permettre un accès plus rapide aux valeurs enregistrées en mémoire pour des états de fonctionnement différents de l'installation de combustion et/ou du catalyseur. En outre, lorsqu'on change le catalyseur et/ou l'installation de combustion, cela diminue de
15 manière significative les moyens à mettre en œuvre pour réaliser l'application car il suffit d'enregistrer de nouveau le champ de caractéristiques correspondant à chaque composant remplacé et d'enregistrer ainsi cette caractéristique. Il est également possible en cas de vieillissement du catalyseur et de variations conséquentes du rendement, de corriger uni-
20 quement le champ de caractéristiques α en tenant compte de coefficients de vieillissement pour l'adapter à la modification du rendement. Le champ de débit massique d'oxydes d'azote peut au contraire s'utiliser de manière inchangée.

De plus, il est également possible de caractériser
25 l'installation de combustion suivant différents catalyseurs et de disposer d'une sélection de catalyseurs différents applicables à différents pays en fonction des différentes réglementations nationales, par un remplacement rapide. Cela est notamment très avantageux pour l'utilisation des moteurs thermiques dans les véhicules automobiles car certains pays autorisent
30 l'utilisation de catalyseurs alors que d'autres l'interdisent.

De manière préférentielle, dans un moteur thermique on saisit le régime moteur, la quantité de carburant à injecter et de plus la température des gaz d'échappement en aval du catalyseur dans le sens de passage des gaz comme par paramètres de fonctionnement car ces para-
35 mètres se déterminent simplement et/ou existent de toute façon par exemple dans l'appareil de commande du moteur.

Il est particulièrement avantageux de déterminer la température de consigne des gaz d'échappement en aval du catalyseur en fonc-

tion des paramètres de fonctionnement déduits d'un champ de caractéristiques en utilisant le débit volumique (vitesse dans l'espace) des gaz d'échappement, en aval du catalyseur et à partir d'un autre champ de caractéristiques. Partant du débit volumique de gaz d'échappement et de la
5 température de ceux-ci en aval du catalyseur dans le sens de leur passage, on détermine la valeur α à partir du champ de caractéristiques de la valeur α . A partir du champ de caractéristiques du débit massique des oxydes d'azote et en fonction du débit volumique des gaz d'échappement et de la température de consigne des gaz d'échappement en aval du cataly-
10 seur dans le sens de passage des gaz on détermine une valeur d'un débit massique d'oxydes d'azote. Il est très avantageux de ne nécessiter que trois paramètres de fonctionnement et seulement quatre champs de caractéristiques dont uniquement deux, à savoir le champ de caractéristiques α et le champ de caractéristiques du débit massique des oxydes
15 d'azote, nécessitent une nouvelle application en cas d'échange de l'installation de combustion ou de catalyseur.

Cela permet de déterminer avec une mise en œuvre de moyens techniques réduits et en un temps très court, notamment le champ de caractéristiques du débit volumique des gaz d'échappement, celui de la température de consigne des gaz d'échappement et le champ de
20 débit massique des oxydes d'azote pour une mesure de base du moteur à combustion interne et on détermine le champ de caractéristiques α par une variation α . La variation α désigne la variation du flux de réactif notamment du flux S-U/E pour des points de fonctionnement pour des
25 points de fonctionnement fixes. Les points de fonctionnement fixes sont caractérisés par des états de fonctionnement prédéterminés de l'installation de combustion et/ou du catalyseur, par exemple pour une température de fonctionnement, un régime moteur et/ou une quantité de carburant à injecter, prédéfinis, pour un débit massique constant d'oxydes
30 d'azote. En cas de variation des points de fonctionnement fixes on aura des valeurs α différentes.

Le dispositif selon l'invention comporte une unité de commande dans laquelle sont enregistrés un champ de caractéristiques α et/ou un champ de caractéristiques de débit massique d'oxydes d'azote,
35 que l'on peut introduire et modifier avec une mise en œuvre de moyens techniques réduits sans composants supplémentaires, par exemple par programmation ou par une interface d'échange de données existant de toute façon.

Dessins

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide d'exemples de réalisation représentés dans les dessins annexés dans lesquels :

- 5 - la figure 1 est un schéma d'une unité de dosage selon l'invention d'un catalyseur SCR d'un moteur thermique de véhicule automobile,
- la figure 2 est un ordinogramme de la détermination selon l'invention d'un débit massique d'une solution eau/urée à partir de trois paramètres de fonctionnement.

10 Description d'exemples de réalisation préférentiels

Le procédé et le dispositif selon l'invention seront décrits ci-après en liaison avec la figure 1 montrant une unité de dosage 50 d'un catalyseur SCR 10 d'un catalyseur Diesel régulé (catalyseur modulaire GD) d'un moteur thermique 3 sous la forme d'un moteur Diesel équipant
15 un véhicule automobile ; ce procédé et le dispositif s'appliquent au dosage d'une solution urée-eau (solution S-U/E ou HWL) 200 comme agent réducteur des gaz d'échappement pour une réduction catalytique sélective en particulier celle des oxydes d'azote. Le procédé et le dispositif ne sont toutefois ni limités à l'unité de dosage 50 du catalyseur SCR 10 ni à
20 l'utilisation dans un véhicule équipé d'un moteur Diesel. Bien plus, l'invention s'applique partout où il faut nettoyer les gaz d'échappement d'une installation de combustion, par exemple celle d'une installation de chauffage au mazout. A la place de l'élément modulaire GD on peut également utiliser n'importe quel autre catalyseur, par exemple celui d'un
25 moteur à essence avec injection directe. Le procédé et le dispositif ne sont pas non plus limités au dosage du flux S-U/E (ou HWL) 200 mais peuvent s'appliquer à d'autres fluides et/ou gaz, différents, ainsi qu'à un mélange existant de réactifs, par exemple d'une autre substance libérant de l'ammoniac ou avec dosage direct de l'ammoniac. L'unité HWL 200 peut
30 également être dosée non seulement dans les gaz d'échappement mais également s'utiliser pour d'autres liquides et/ou gaz.

Le catalyseur SCR 10 de la figure 1 est relié par une conduite de gaz d'échappement 20 à un moteur thermique 3. Lorsque le moteur thermique 3 fonctionne, les gaz d'échappement non nettoyés sont
35 émis par le moteur thermique 3 pour alimenter le catalyseur SCR 10 comme l'indique une flèche 25 (direction d'écoulement). Dans le catalyseur SCR 10 on nettoie les gaz d'échappement en procédant d'une manière connue. Les gaz d'échappement sont évacués à l'environnement par une

conduite de gaz d'échappement 30 qui se trouve en aval du catalyseur SCR 10 (flèche 35).

Une conduite de dosage 40 fournit le composant S-U/E (HWL) 200 à l'unité de dosage 50 de la conduite de gaz d'échappement 20 pour assurer d'une manière connue la réduction des oxydes d'azote contenus dans les gaz d'échappement non nettoyés.

L'unité de dosage 50 reçoit la solution S-U/E (HWL) 200 par une conduite d'alimentation 205 à partir d'un réservoir 206. L'unité de dosage 50 peut être reliée d'une manière purement schématique à une autre installation fournissant la solution S-U/E 200.

L'unité de dosage 50 est commandée par la ligne de commande 110 à partir d'une unité de commande 90. L'unité de commande 90 détermine, de préférence par le calcul, un débit massique m'_{HWL} de la solution S-U/E 200 (comme le montre la figure 2) suivant les paramètres de fonctionnement du catalyseur SCR 10 et/ou du moteur thermique 3.

La température $\text{TCAT}_{\text{N}_{\text{réel}}}$ du gaz d'échappement nettoyé est saisie comme paramètre de fonctionnement du catalyseur SCR 10 par exemple avec un capteur de température 160 placé dans la conduite de gaz d'échappement 30, en aval du catalyseur SCR 10 selon le sens de passage des fluides et cette température se détermine par une ligne de signal de température 165 transmise à l'unité de commande 90. Le régime moteur N est saisi comme premier paramètre de fonctionnement du moteur thermique 3 par un capteur de vitesse de rotation 140 du moteur thermique 3 ; ce régime moteur est transmis par une ligne de signal de régime 145 à l'unité de commande 90. Une quantité de carburant à injecter ME est fournie comme second paramètre de fonctionnement du moteur thermique 3 par exemple par l'intermédiaire d'un dispositif de dosage de carburant 143 au moteur thermique 3 pour être saisie et être transmis à l'unité de commande 90 par l'intermédiaire d'une conduite d'injection 147.

En outre, on peut également saisir d'autres paramètres de fonctionnement caractéristiques du moteur thermique 3 et/ou du catalyseur SCR 10 ou en variante ou en plus les utiliser avec des moyens de saisie appropriés.

Dans le procédé représenté à la figure 2 on transmet le régime moteur N et la quantité de carburant à injecter ME , saisis à un premier champ de caractéristiques 540. Ce champ contient le débit volumique $V_{\text{g.échap.}}$ caractérisant le catalyseur SCR 10 (vitesse dans l'espace) des gaz d'échappement en fonction du régime moteur N et de la

quantité de carburant à injecter ME. Le volume $V_{g.\text{échap.}}$ du gaz d'échappement représente ici une valeur de temps. Suivant que le volume $V_{g.\text{échap.}}$ est important pour un volume prédéterminé de catalyseurs et plus faible sera le temps de séjour des gaz d'échappement dans le catalyseur SCR 10 et ainsi également l'intervalle de temps pendant lequel se fait la réduction des oxydes d'azote.

De plus, à partir d'un second champ de caractéristiques 550 on détermine la température de consigne $TCAT_N_{\text{cons}}$ des gaz d'échappement en aval du catalyseur SCR 10 suivant le sens de l'écoulement, en fonction du régime moteur N et de la quantité de carburant à injecter ME.

A partir d'un champ de caractéristiques α , 580, on détermine, la valeur α caractérisée aussi comme rapport d'entrée, en fonction de la température saisie $TCAT_N_{\text{réel}}$ des gaz d'échappement nettoyés en aval du catalyseur SCR 10 dans le sens de l'écoulement du fluide et à partir du débit volumique $V_{g.\text{échap.}}$ obtenu dans le premier champ de caractéristiques 540. Le champ de caractéristiques α , 580 contient les valeurs α déterminées de manière stationnaire préalablement du côté de la fabrication, valeurs pour lesquelles on aura une émission maximale prédéterminée de composés S-U/E, 200 (HWL 200) non transformés, en particulier par de l'ammoniac (traînée d'ammoniac) dans le produit HWL 200. Des mesures nombreuses ont montré que pour le patinage de l'ammoniac on pouvait régler des valeurs inférieures à 10 ppm. La valeur α respective représente ainsi un coefficient d'appréciation du rendement du catalyseur SCR 10. Cette valeur chiffrée indique le rapport du débit massique HWL 200 suivant le débit massique dans l'oxyde d'azote en respectant le patinage d'ammoniac prédéterminé.

De plus, à partir d'un champ de caractéristiques de débit massique d'oxydes d'azote 590 et en fonction du débit volumique $V_{g.\text{échap.}}$ déterminé dans le premier champ de caractéristiques 540 pour les gaz d'échappement et de la température de consigne $TCAT_N_{\text{cons}}$ obtenue à partir du second champ de caractéristiques 550 des gaz d'échappement on détermine une valeur pour le débit massique d'azote NOM, dans le sens de l'écoulement en aval du catalyseur SCR 10.

Enfin, dans une étape de calcul 620 on multiplie la valeur α déterminée au préalable à la valeur du débit massique d'azote NOM et du coefficient deux et le résultat est transmis comme unité de dosage HWL

débit massique m'_{HWL} à l'unité de dosage 50. Le coefficient deux permet une limitation optimale du débit massique d'azote m'_{HWL} (HWL).

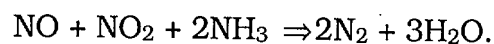
Le calcul du débit massique S-U/E (débit massique m'_{HWL}) découle de manière connue de la formule générale suivante :

5

$$\alpha = n \frac{[\text{agent réducteur}]}{[\text{NO}_x]},$$

dans cette formule α représente la valeur α (rapport d'alimentation), n le nombre d'atomes N contenus sous forme réduite par molécules, et [agent réducteur] et $[\text{NO}_x]$ représentent les quantités molaires de matière en mols dans l'agent réducteur ou dans les oxydes d'azote, avec l'équation de la réaction pour la réduction d'oxydes d'azote (équation de la réduction des oxydes d'azote) :

15



Si maintenant on fournit de l'urée comme agent réducteur sous la forme d'une solution aqueuse à 32,5 % S-U/E (HWL 200) on obtient comme indiqué ci-dessus pour le coefficient n la valeur égale à 2. En d'autres termes, pour la réduction d'une mole d'oxydes d'azote NO_x il faut une demi-mole d'urée.

20

En utilisant un autre agent réducteur que l'agent HWL 200 et une autre concentration en agent réducteur HWL 200 on obtient un autre coefficient n .

25

Sur le strict plan des principes, le premier champ de caractéristiques 540 du débit volumique $V'_{\text{g.échap.}}$ des gaz d'échappement, le second champ de caractéristiques 550 de la température de consigne $\text{TCAT}_{\text{N}_{\text{cons}}}$ des gaz d'échappement en aval du catalyseur SCR 10 dans le sens de l'écoulement des fluides et le champ de caractéristiques de débit massique d'oxydes d'azote 590 doivent être faits en cas de mesure de base effectuée sur le moteur thermique 3 (mesure effectuée sur un banc d'essai, c'est-à-dire des applications). Le champ de caractéristiques α 580 peut s'obtenir par une variation de α .

30

Comme variation de α on désigne la variation du débit massique S-U/E (débit massique m'_{HWL}) pour des points de fonctionnement fixes. Les points de fonctionnement fixes sont caractérisés par des états de température prédéterminés du moteur thermique 3 et/ou du catalyseur

35

SCR 10, par exemple pour une température de fonctionnement donnée, un régime moteur donné N et une installation de carburant ME, avec un débit massique constant d'oxydes d'azote NO_x. En cas de variation de ce point de fonctionnement fixe on aura des valeurs différentes.

5 Les quatre champs de caractéristiques 540, 550, 580, 590 peuvent être enregistrés sur le strict plan des principes dans l'unité de commande 90 et être importés ou interprétés d'une manière connue en soi par transmission de données ou par une programmation. Ces moyens
10 peuvent également être enregistrés à un autre endroit, par exemple dans un appareil de commande de moteur.

REVENDEICATIONS

- 1°) Procédé de mise en œuvre d'une unité de dosage (50) d'un catalyseur (10) d'une installation de combustion (3), notamment d'un catalyseur SCR d'un moteur thermique de véhicule automobile, selon lequel
- 5 on dose un débit massique (m'_{HWL}) d'au moins un agent réactif (200), notamment d'un agent réducteur, en fonction d'au moins une grandeur de fonctionnement du catalyseur ($\text{TCAT_N}_{\text{réel}}$) et/ou d'au moins une grandeur de fonctionnement (N, ME) de l'installation de combustion (3) dans les gaz d'échappement,
- 10 caractérisé en ce qu'
on détermine le débit massique (m'_{HWL}) d'au moins un réactif (200) à partir d'une valeur α et/ou d'une valeur pour un débit massique d'oxydes d'azote (NOM).
- 15 2°) Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'
on prélève la valeur α d'un champ de caractéristiques α (580) et/ou de la valeur du débit massique d'oxydes d'azote (NOM) à partir d'un champ de caractéristiques massique d'oxydes d'azote (590).
- 20 3°) Procédé selon la revendication 2,
caractérisé en ce qu'
on calcule le débit massique (m'_{HWL}) d'au moins un réactif (200) comme le produit de la valeur α multipliée par la valeur calculée pour les oxydes
- 25 d'azote (NOM) et par un coefficient prédéterminé (2).
- 4°) Procédé selon la revendication 3,
caractérisé en ce qu'
on prédéfinit le coefficient prédéterminée en fonction des grandeurs caractéristiques du catalyseur (10) ou de l'installation de combustion (3).
- 30 5°) Procédé selon l'une des revendications 2 à 4,
caractérisé en ce que
dans le moteur thermique (3), pour calculer le débit massique (m'_{HWL}) d'au
- 35 moins un réactif (200), on exécute les étapes suivantes :
- a) on saisit le régime moteur (N), la quantité de carburant à injecter (ME) et la température ($\text{TCAT-N}_{\text{réel}}$) des gaz d'échappement en aval du catalyseur (10) dans le sens de passage des gaz d'échappement,

- b) puis, à partir d'un premier champ de caractéristiques (540) et suivant le régime moteur (N) et la quantité de carburant à injecter (ME) on détermine un débit volumique ($V'_{g.échap.}$) des gaz d'échappement considéré dans le sens de passage de ces gaz en aval du catalyseur (10),
- c) à partir d'un second champ de caractéristiques (550) et en fonction du régime moteur (N) et de la quantité de carburant à injecter (ME) on détermine la température de consigne (TCAT_Ncons) des gaz d'échappement dans la direction d'écoulement des gaz d'échappement en aval du catalyseur (10),
- d) à partir du champ de caractéristiques α (580) on détermine la valeur α en fonction du débit volumique ($V'_{g.échap.}$) des gaz d'échappement dans le sens de passage des gaz d'échappement en aval du catalyseur (10) et de la température (TCAT_Nréel) des gaz d'échappement dans le sens de passage des gaz en aval du catalyseur (10) et
- e) à partir du champ de caractéristiques de débit massique d'oxydes d'azote (590) on détermine la valeur du débit massique d'oxydes d'azote (NOM) en fonction du débit volumique ($V'_{g.échap.}$) des gaz d'échappement dans la direction d'écoulement des gaz d'échappement en aval du catalyseur (10) et de la température de consigne (TCAT_Ncons) des gaz d'échappement dans la direction de sortie des gaz d'échappement en aval du catalyseur (10),
- f) on multiplie la valeur α avec la valeur du débit massique d'oxydes d'azote (NOM) et d'un coefficient déterminé de manière stoechiométrique à partir de l'équation de réduction des oxydes d'azote et on émet le résultat sous la forme d'un débit massique (m'_{HWL}) d'au moins un réactif (200).

6°) Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu' on dose l'ammoniac et/ou une substance libérant l'ammoniac, notamment une solution aqueuse d'urée (S-U/E ou HWL) que l'on dose dans les gaz d'échappement comme réactif (200).

7°) Procédé selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce qu'

on détermine le champ de caractéristiques de débit massique d'oxydes d'azote (590) par une mesure de base du moteur thermique (3) et on détermine le champ de caractéristiques α (580) par une variation α .

- 5 8°) Dispositif de mise en œuvre d'une unité de dosage (50) d'un catalyseur (10) d'une installation de combustion (3), notamment d'un catalyseur SCR d'un moteur thermique de véhicule automobile, comprenant une unité de commande (90) pour commander un débit massique (m'_{HWL}) d'au moins un réactif (200) dosable dans un gaz d'échappement, en particulier d'un
10 agent réducteur, comportant au moins un capteur (160, 140, 142) pour saisir au moins un paramètre de fonctionnement du moteur thermique (TCAT_N_{réel}) et d'au moins un paramètre de fonctionnement (N, ME) de l'installation de combustion (3)
notamment pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendica-
15 tions 1 à 7,
caractérisé en ce que
l'unité de commande (90) contient en mémoire un champ de caractéristiques α (580) et/ou un champ de caractéristiques de débit massique d'oxydes d'azote (590) pour déterminer le débit massique (m'_{HWL}) d'au
20 moins un réactif (200) en fonction d'une valeur α ou de la valeur d'un débit massique d'oxydes d'azote (NOM).

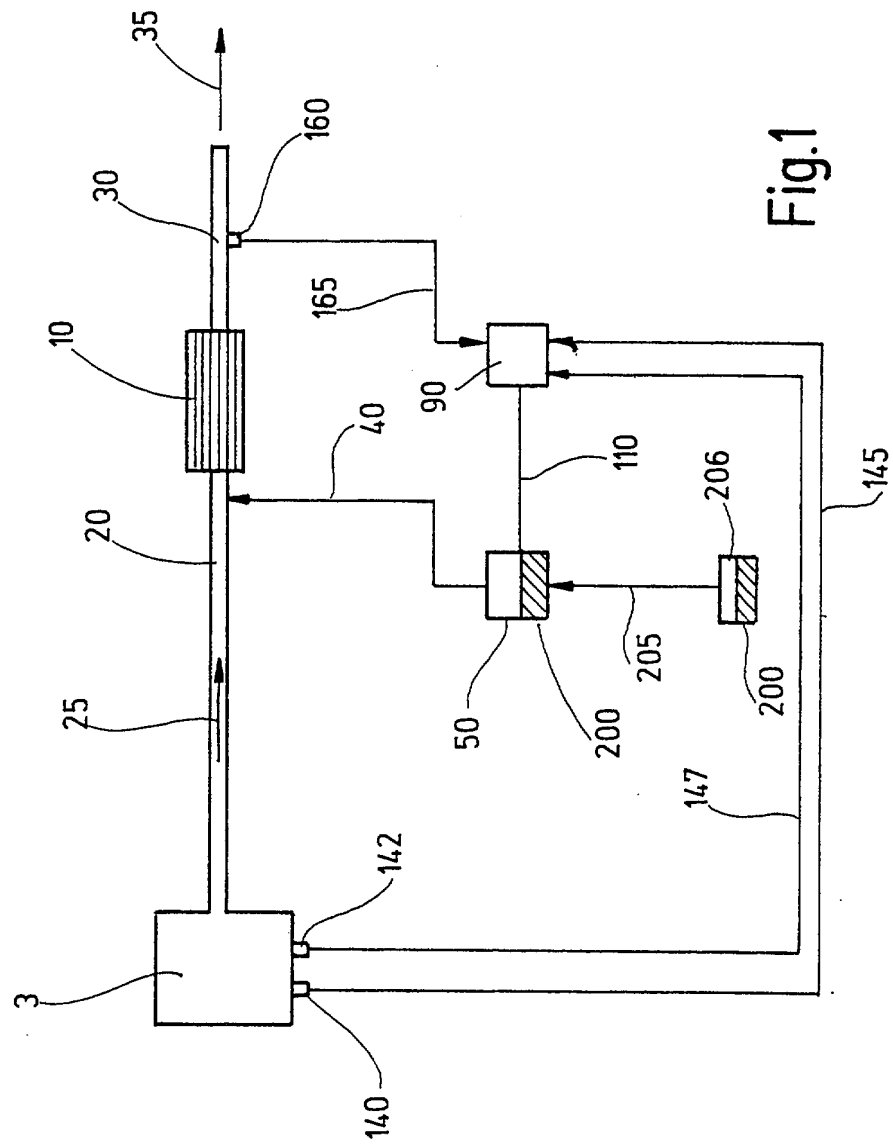


Fig.1

2 / 2

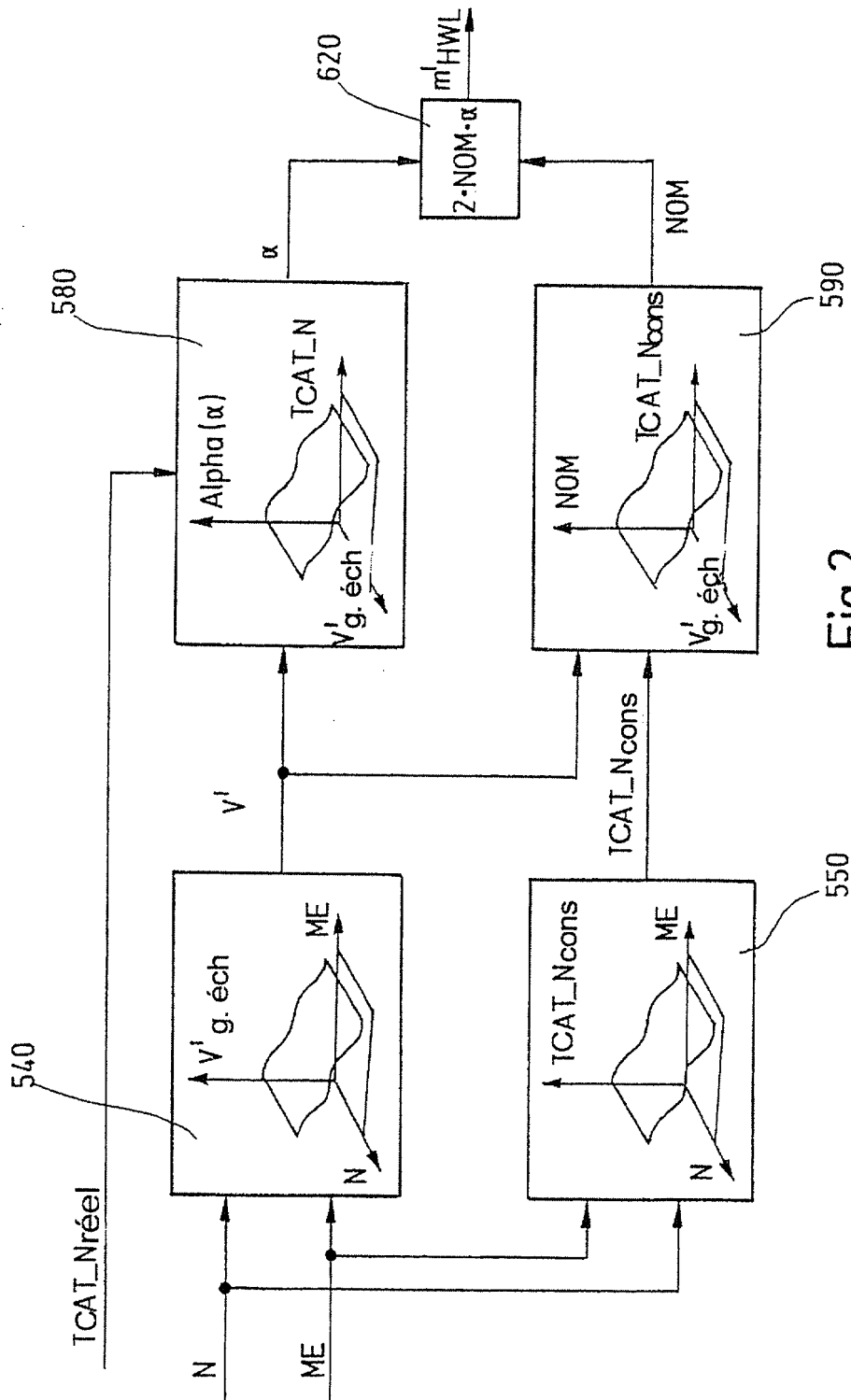


Fig.2