

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 06.09.02.

30 Priorité : 06.09.01 DE 10143806.

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 07.03.03 Bulletin 03/10.

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) : DAIMLERCHRYSLER AG Aktiengesellschaft — DE.

72 Inventeur(s) : DURR GERD, KARWATH JOACHIM et TIEFENBACHER GERD.

73 Titulaire(s) :

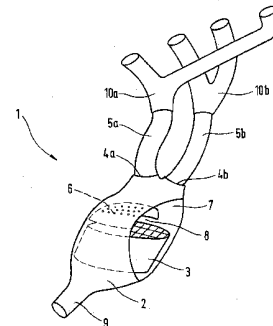
74 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

54 INSTALLATION D'EPURATION DES GAZ POUR UNE MACHINE A COMBUSTION INTERNE, NOTAMMENT POUR UN VEHICULE.

57 Installation d'épuration des gaz d'échappement pour une machine à combustion interne, notamment pour un véhicule.

On propose une installation d'épuration des gaz d'échappement pour une machine à combustion interne, notamment pour un véhicule, avec un pot catalytique muni d'un catalyseur de gaz d'échappement attribué et d'un orifice d'admission pour le raccordement d'une conduite de tuyau de gaz d'échappement.

Selon l'invention, un élément d'étranglement est placé dans le pot catalytique de telle sorte qu'une première chambre de réaction située entre l'élément d'étranglement et l'orifice d'admission, et qu'une deuxième chambre de réaction située entre l'élément d'étranglement et le catalyseur de gaz d'échappement, sont formées par l'élément d'étranglement. Utilisation dans des véhicules.



La présente invention concerne une installation
5 d'épuration des gaz d'échappement pour une machine à
combustion interne, notamment pour un véhicule, avec un pot
catalytique muni d'un catalyseur de gaz d'échappement
attribué et d'un orifice d'admission pour le raccordement
d'une conduite de tuyau de gaz d'échappement.

10 Par la publication DE 31 20 212 A1, on connaît un
dispositif traversé par du gaz, muni d'un entonnoir
d'entrée avec des empreintes opposées l'une par rapport à
l'autre. Les empreintes servent à comparer l'écoulement ou
à obtenir une répartition de l'écoulement souhaité par
15 l'intermédiaire de sections de trajet du gaz sans que des
pertes considérables ne se produisent alors. Il est
principalement question, pour le dispositif traversé par du
gaz, de filtres ou de dispositifs de traitement
catalytiques ou de catalyseurs de gaz d'échappement. En
20 outre, on connaît des diffuseurs de types différents
utilisés également en évitant une chute considérable de
pression en comparant les écoulements de gaz.

Les catalyseurs de gaz d'échappement des véhicules
sont d'une part soumis à des contraintes thermiques et
25 mécaniques particulières, notamment lorsqu'ils sont montés
à proximité du moteur, et doivent d'autre part posséder une
grande efficacité, même en cas de conditions de
fonctionnement défavorables du côté du moteur, comme par
exemple en cas de températures de gaz d'échappement peu
30 élevées. En cas de charge élevée notamment, les gaz
d'échappement du moteur présentent une température élevée
et peuvent provoquer un vieillissement non souhaité du
catalyseur. Dans ces conditions, les gaz d'échappement du

moteur contiennent en outre des composants qui ne sont pas entièrement brûlés, en raison d'un graissage du mélange, et une certaine fraction d'oxygène résiduel, en raison d'un brûlage incomplet. Ainsi on obtient une réactivité du gaz d'échappement, ce qui peut entraîner que des réactions ultérieures exothermiques se produisent dans le catalyseur, notamment dans sa zone d'entrée. La libération de la chaleur qui y est liée renforce la contrainte thermique du catalyseur et peut provoquer sa destruction. Lorsqu'ils sont montés à proximité du moteur, les catalyseurs de gaz d'échappement sont en outre contraints mécaniquement par des poussées de gaz en cas de vitesses élevées. Ces poussées de gaz sont la conséquence d'opérations de mouvement de gaz du moteur et exercent une action érodante et abrasive sur le revêtement catalytique du catalyseur de gaz d'échappement, ce qui réduit également sa durée de vie. Pour une action efficace en cas de conditions défavorables, comme par exemple en cas de démarrage à froid du moteur ou de fonctionnement à chaud du moteur, une grande efficacité du catalyseur est notamment requise, ce pour quoi il faudrait indiquer la meilleure utilisation possible du catalyseur ou une répartition égale de l'écoulement des gaz d'échappement sur la surface d'entrée du catalyseur.

Le but de l'invention consiste à indiquer une installation d'épuration des gaz d'échappement permettant un fonctionnement meilleur et plus fiable du catalyseur attribué.

Ce but est atteint selon l'invention par une installation d'épuration des gaz d'échappement avec un élément d'étranglement placé dans le pot catalytique de telle sorte qu'une première chambre de réaction située entre l'élément d'étranglement et l'orifice d'admission, et qu'une deuxième chambre de réaction située entre l'élément

d'étranglement et le catalyseur de gaz d'échappement, sont formées par l'élément d'étranglement.

Selon l'invention, un élément d'étranglement est placé dans le pot catalytique de l'installation d'épuration des gaz d'échappement de telle sorte qu'une première chambre de réaction située entre l'élément d'étranglement et l'orifice d'admission, et qu'une deuxième chambre de réaction située entre l'élément d'étranglement et le catalyseur de gaz d'échappement, sont formées par l'élément d'étranglement.

5

10 Dans ces chambres de réaction, des réactions ultérieures peuvent se produire à partir de composants de carburant incomplètement brûlés avec des fractions d'oxygène résiduelles dans le gaz d'échappement. A la différence d'un diffuseur, l'élément d'étranglement provoque d'une part une

15 certaine retenue de l'écoulement du gaz en amont de l'élément d'étranglement dans la première chambre de réaction, et d'autre part un mélange et un tourbillonnement de l'écoulement de gaz en aval dans la deuxième chambre de réaction.

20 Dans la réalisation de l'invention, l'élément d'étranglement est réalisé comme écran avec une perforation régulière. Grâce à cette réalisation de l'élément d'étranglement, on obtient un mélange homogène des gaz d'échappement dans la deuxième chambre de réaction, ce qui

25 améliore le déroulement des réactions ultérieures, répartit de manière égale l'écoulement de gaz sur la surface d'entrée du catalyseur et recueille les poussées de gaz de manière homogène.

Dans une autre réalisation de l'invention, l'élément

30 d'étranglement présente une paroi cintrée à l'opposé du sens d'écoulement. Ainsi, on obtient d'une part une stabilité mécanique plus élevée et d'autre part les

dilatations thermiques inévitables du fait des contraintes thermiques peuvent être absorbées de manière avantageuse.

Dans une autre réalisation de l'invention, l'élément d'étranglement est réalisé comme tôle perforée en métal à
5 haute résistance thermique et/ou catalytique. Le fait que l'élément d'étranglement soit fabriqué comme une tôle perforée est particulièrement avantageux en raison des techniques de fabrication. En raison des contraintes thermiques élevées du pot catalytique, inséré
10 principalement à proximité du moteur, la tôle perforée est fabriquée par exemple en acier fortement allié. Des aciers fortement alliés présentent souvent des propriétés catalytiques, ce qui produit le déroulement de réactions ultérieures sur la surface de la tôle perforée. Grâce au
15 choix du matériau métallique approprié, ses propriétés catalytiques peuvent être utilisées de manière avantageuse.

Dans une autre réalisation de l'invention, l'élément d'étranglement est réalisé comme blindage thermique entre
l'ouverture d'admission du pot catalytique et le
20 catalyseur. Grâce à la séparation entre la première et la deuxième chambre de réaction, l'élément d'étranglement agit comme un blindage avant la libération thermique provoquée par des réactions ultérieures dans la première chambre de réaction. La chaleur libérée est évacuée vers la paroi du
25 pot catalytique à l'aide de l'élément d'étranglement, et en outre l'effet direct du rayonnement de la chaleur, lequel provient de la première chambre de réaction, est évité.

D'autres caractéristiques et combinaisons de caractéristiques résultent de la description ainsi que du
30 dessin. Des exemples concrets de l'invention sont représentés de manière simplifiée dans le dessin, et explicités dans la description suivante.

L'unique figure représente un croquis du modèle d'exécution d'une installation d'épuration des gaz.

Une installation d'épuration des gaz d'échappement 1 présente un pot catalytique 2, lequel est dessiné en coupe partielle en figure 1. Les gaz d'échappement expulsés par un moteur à combustion non représenté sont recueillis par deux collecteurs de gaz d'échappement 10a, 10b et transmis par les tuyaux d'échappement 5a, 5b. Le gaz d'échappement est amené vers deux orifices d'admission 4a, 4b du pot catalytique 2 et d'un catalyseur 3 de gaz d'échappement placé à l'intérieur de celui-ci, par l'intermédiaire de tuyaux d'échappement. Une fois que le catalyseur 3 a été traversé, les gaz d'échappement sont évacués hors du pot catalytique 2 par l'intermédiaire d'un support de tuyau d'émission 9.

Le catalyseur 3 est ici réalisé comme un corps en nid d'abeilles et sert de catalyseur de démarrage ou de pré-catalyseur dans une installation d'épuration des gaz d'échappement 1 qui peut contenir en aval également d'autres dispositifs de recyclage des gaz d'échappement non représentés. Selon ce fonctionnement, l'installation d'épuration des gaz d'échappement 1 est placée relativement près du moteur, ceci explique que les pertes thermiques par les conduites courtes 10a, 10b, 5a, 5b de manière correspondante vers le pot catalytique 2 sont réduites. Ceci est important d'une part pour éviter un autre refroidissement, par exemple si le moteur fonctionne à chaud avec un gaz d'échappement relativement froid, et ainsi pour obtenir un déclenchement précoce du catalyseur 3. Pour les mêmes raisons, une utilisation la plus complète possible du catalyseur 3 devrait être garantie, c'est-à-dire une répartition la mieux homogène possible de l'écoulement des gaz d'échappement sur sa surface d'entrée.

D'autre part, le montage du catalyseur à proximité du moteur, notamment en cas de charge du moteur, provoque une contrainte thermique élevée. En cas de pleine charge, les températures de gaz en sortie peuvent atteindre 1000° C et plus. Avec une contrainte thermique croissante, le catalyseur 3 ou le revêtement catalytique semblent cependant plus altérés. Ces altérations sont par exemple constituées de frittage avec diminution de la surface géométrique et s'accompagnent d'une réduction de l'activité catalytique. Si le gaz d'échappement entrant dans le catalyseur 3 contient des composants capables de réagir, les réactions correspondantes se produisent dans le catalyseur comme réactions ultérieures. En cas d'enrichissement en pleine charge du moteur, le gaz d'échappement contient de plus grandes quantités de composants de carburant incomplètement brûlés et/ou d'autres produits d'une combustion incomplète. Si en même temps une certaine fraction d'oxygène résiduel est contenue dans le gaz d'échappement, les réactions ultérieures ou combustions ultérieures sont liées à une libération thermique plus importante. Celle-ci peut, lors de la forte contrainte thermique du catalyseur 3, existante sans les conditions citées, surchauffer celui-ci localement ou même le détériorer complètement.

Pour des charges élevées du moteur, un écoulement massique du gaz d'échappement, important lui aussi, représente en outre, en cas de vitesse élevée simultanée, et ainsi une grande tenue de l'impulsion du gaz d'échappement. Les poussées de gaz provoquées par les opérations de mouvement de gaz du moteur renforcent la contrainte mécanique du catalyseur 3 qui y est liée. Si les poussées de gaz agissent directement sur le catalyseur 3, il se produit alors une érosion du revêtement du catalyseur

partant de ce que celui-ci est emporté, ce qui a pour conséquence une perte correspondante de l'efficacité catalytique.

Pour cela, selon l'invention il est prévu un élément
5 d'étranglement 6, réalisé comme tôle perforée, disposé dans le pot catalytique 2 dans le sens de l'écoulement, vu avant le catalyseur de gaz d'échappement 3, de sorte qu'une première chambre de réaction 7 et une deuxième chambre de réaction 8 sont formées.

10 Du fait de la présence de la tôle perforée 6 et de la formation ainsi obtenue des chambres de réaction 7, 8, des possibilités supplémentaires sont réalisées pour le déroulement des réactions ultérieures citées ci-dessus ou des combustions ultérieures. Ceci est provoqué dans la
15 première chambre de réaction 7 par l'effet de retenue obtenu à l'aide de la tôle perforée 6 avec une réduction correspondante des vitesses d'écoulement et une amélioration des possibilités de contact des composants des gaz d'échappement entre eux.

20 En outre, la tôle perforée 6 permet d'obtenir un tourbillonnement et un mélange du gaz d'échappement dans la deuxième chambre de réaction 8 par détachement de courant sur la perforation agissant comme un écran. Ceci favorise le déroulement d'autres réactions ultérieures dans la
25 deuxième chambre de réaction 8. Enfin la tôle perforée possède un effet de blindage thermique et améliore en même temps une dissipation de chaleur sur le pot catalytique 2.

Le tourbillonnement et le mélange du gaz d'échappement dans la deuxième chambre de réaction 8 obtenus par la tôle
30 perforée 6 ont en outre comme conséquence qu'on obtient une répartition égale de l'écoulement du gaz d'échappement sur la surface du catalyseur 3.

La tôle perforée 6 placée dans le sens de l'écoulement avant le catalyseur 3 équilibre ainsi non seulement une répartition inégale de l'écoulement des gaz d'échappement, présente dans la zone d'entrée du pot catalytique 2, mais agit en plus comme blindage avant les impulsions de poussée de gaz, qui sinon ne seraient pas freinées et seraient orientées vers la surface du catalyseur 3.

Les effets cités de la plaque perforée 6 sont obtenus de manière avantageuse si celle-ci présente une paroi, ou une surface, légèrement cintrée à l'opposé du sens d'écoulement du gaz, avec une perforation régulière. Cette forme est d'une part très avantageuse du point de vue technique d'écoulement, d'autre part des contraintes thermiques ou des dilatations thermiques peuvent être recueillies de manière avantageuse. En outre, cette forme contribue généralement à l'augmentation de la stabilité mécanique. Les trous formant la perforation sont de préférence ronds, mais peuvent cependant être aussi en forme de fente, ovales ou présenter une autre forme avantageuse de technique d'écoulement, avec laquelle on peut obtenir les effets cités ci-dessus. La proportion de surface perforée par rapport à toute la surface de la tôle perforée est utilement d'environ 40% à 90%. Ainsi on donne d'une part une stabilité mécanique suffisante et d'autre part un effet avantageux du point de vue de la technique d'écoulement.

Selon la taille du pot catalytique 2 ou du catalyseur 3, la tôle perforée 6 est placée à une distance de 10 mm à 100 mm avant la surface du catalyseur 3 dans le pot 2, et fixée géométriquement par exemple au moyen de soudures. L'épaisseur du matériau de la tôle perforée 6 s'aligne principalement sur les propriétés du métal de préférence à haute résistance thermique et est de préférence de 0,8 mm à

3,0 mm. On utilise de préférence un acier fortement allié. On peut utiliser notamment des aciers à teneur en nickel, puisqu'ils agissent souvent de manière catalytique. Ainsi des réactions ultérieures, se déroulant selon un mécanisme
5 hétérogène, se produisent sur les surfaces de contact formées par la tôle perforée 6. En choisissant le matériau de manière adaptée ou en appliquant un revêtement supplémentaire sur la tôle perforée 6, cet effet peut encore être renforcé.

10 Dans l'ensemble, la tôle perforée 6 sert ainsi à faire fonctionner le catalyseur 3 de manière sûre et fiable, et augmente ainsi sa durée de vie. Et ceci pas seulement du fait de la réduction de sa contrainte thermique, en raison des chambres de réaction 7, 8, dans lesquelles les
15 réactions ultérieures et combustions ultérieures sont pré-déplacées, et ainsi maintenues à distance du catalyseur 3. La tôle perforée 6 agit en outre, comme il est décrit, comme blindage thermique et mécanique. La dernière propriété citée permet notamment de réduire les contraintes
20 abrasives et érodantes du catalyseur 3.

REVENDEICATIONS

1. Installation d'épuration des gaz d'échappement (1) pour une machine à combustion interne, notamment pour un
5 véhicule, avec un pot catalytique (2) muni d'un catalyseur de gaz d'échappement (3) attribué et d'un orifice d'admission (4a, 4b) pour le raccordement d'une conduite de tuyau de gaz d'échappement (5a, 5b), **caractérisée en ce qu'**un élément d'étranglement (6) est placé dans le pot
10 catalytique (2) de telle sorte qu'une première chambre de réaction (7) située entre l'élément d'étranglement (6) et l'orifice d'admission (4a, 4b), et qu'une deuxième chambre de réaction (8) située entre l'élément d'étranglement (6) et le catalyseur de gaz d'échappement (3), sont formées par
15 l'élément d'étranglement (6).

2. Installation d'épuration des gaz d'échappement (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément d'étranglement (6) est réalisé comme écran avec une
20 perforation régulière.

3. Installation d'épuration des gaz d'échappement (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'élément d'étranglement (6) présente une paroi cintrée à
25 l'opposé du sens d'écoulement.

4. Installation d'épuration des gaz d'échappement (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** l'élément d'étranglement (6) est
30 réalisé comme tôle perforée en métal à haute résistance thermique et/ou catalytique.

5. Installation d'épuration des gaz d'échappement (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** l'élément d'étranglement (6) est réalisé comme blindage thermique entre l'ouverture d'admission (4a, 4b) et le catalyseur (3).

