

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 460 709**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 79 17711**

(54) Dispositif de protection de réacteurs catalytiques.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). B 01 J 19/24.

(22) Date de dépôt..... 9 juillet 1979.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 5 du 30-1-1981.

(71) Déposant : REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT, résidant en France.

(72) Invention de : Claude Henault et Jean-Louis Barnabe.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Michel Tixier, Régie nationale des usines Renault,  
8-10, av. Emile-Zola, 92109 Boulogne-Billancourt.

La présente invention se rapporte à un dispositif de protection de réacteurs catalytiques d'antipollution contre des surchauffes accidentelles, applicable notamment aux véhicules automobiles.

- 5 On sait, en effet, que, dans certaines circonstances, on peut assister, par suite de surchauffes locales, à une fusion destructrice du bloc alvéolaire, servant de support aux catalyseurs d'oxydation ou trifonctionnels, ou des grilles retenant les granulés ou les billes de matériau analogue.
- 10 De tels incidents sont généralement engendrés par de fortes concentrations locales d'oxyde de carbone et surtout d'hydrocarbures imbrûlés. Ceci se produit :
- lors du démarrage au starter ou de son emploi abusif,
  - lors d'incidents d'allumage tels que des ratés ou une rupture totale de fonctionnement,
  - lors des accélérations par suite du fonctionnement de la pompe de reprise,
  - lors des décélérations, d'auto-allumage au ralenti, etc...
- 15 Dans la situation ci-dessus, la surface du catalyseur peut atteindre ponctuellement des températures supérieures à 1 000°C et pouvant parfois dépasser 1 500°C du fait des fortes chaleurs de combustion et de la mauvaise conductibilité thermique du revêtement d'alumine et du support. Le catalyseur subit alors des détériorations importantes et se désactive considérablement.
- 20 25 Cet inconvénient se retrouve également dans le cas d'un moteur dont la richesse de carburation est pilotée par un carburateur et une sonde et dans lequel la répartition du carburant n'est pas uniforme entre les cylindres, certains d'entre eux fonctionnant en mélange riche, les autres en mélange pauvre.
- 30 35 Le dispositif, selon la présente invention, a pour but de pallier les difficultés précédentes, en assurant la combustion partielle ou totale des hydrocarbures, ou éventuellement de les transformer en oxyde de carbone par combustion incomplète, ceci est effectué avant qu'ils n'atteignent et ne dégradent le réacteur catalytique principal mécanique situé au moins à un mètre en aval du présent dispositif. Lors des pannes d'allumage, entraînant des concentrations d'hydrocarbures supérieures à 5 %, le dispositif selon l'invention sera porté

très rapidement à une température supérieure à 800°C, entraînant l'inflammation du mélange si la quantité nécessaire d'oxygène est présente.

5 Cette combustion se produira dans une zone de l'échappement où la détente des gaz sera adiabatique et permettra, de ce fait, leur refroidissement partiel avant qu'ils n'atteignent le réacteur catalytique principal ; celui-ci sera donc protégé des surchauffes momentanées, entraînant des températures superficielles supérieures à 1 000°C, destructrices de la phase active.

10 Dans le cas d'un volume d'oxygène insuffisant pour la combustion totale des hydrocarbures, ceux-ci sont transformés en oxyde de carbone ou en produits d'oxydation incomplète, tels que formaldéhyde, méthanol et leurs homologues supérieurs.

15 L'absence d'oxygène disponible dans le mélange évite, là encore, une surchauffe du réacteur principal.

De plus, la capacité propre de stockage de l'oxygène du dispositif de l'invention, du fait de son oxydation partielle en surface, permet la réduction des fluctuations instantanées de la composition des gaz brûlés, dues à la mauvaise répartition du carburant dans le 20 collecteur d'admission des véhicules alimentés par un carburateur.

On disposera donc ledit dispositif avantageusement en amont de la sonde  $\lambda$  destinée à piloter la richesse du mélange.

25 L'invention sera décrite, à titre d'exemple non limitatif, au regard des figures 1 à 4, ci-jointes, qui représentent respectivement :  
- Les figures 1 et 2 : des vues en coupes selon un plan vertical et un plan horizontal médians d'une première forme du dispositif.  
- Les figures 3 et 4 : des coupes selon des plans verticaux médians de deux variantes du dispositif précédent.

Le dispositif, selon l'invention pour la protection d'un réacteur 30 catalytique principal, est constitué par un réacteur secondaire, de petite dimension comprise, par exemple, entre 0,1 et 1dm<sup>3</sup>, qui est disposé préférentiellement à la sortie du collecteur d'échappement, en amont du réacteur principal. Il sera pourvu d'un alliage métallique catalytique, activé en surface tel que celui qui est décrit dans la demande de brevet n° 79/16 049 de la demanderesse. Rappelons 35 qu'un tel alliage est essentiellement constitué d'une base réfractaire, par exemple en acier austénitique, contenant de préférence

entre 15 et 50 % de nickel et de chrome, environ 0,05 % de carbone et comportant également dans sa masse au moins un métal de la mine du platine, à raison de 0,05 à 2 %.

Cet alliage possède, en outre, une surface microfissurée, obtenue 5 à la suite d'une attaque acide spécifique, donnant lieu à une porosité superficielle et à l'apparition de microcristaux de platinoïdes qui déterminent des caractéristiques catalytiques remarquables, ainsi qu'une excellente résistance mécanique et thermique à 10 l'oxydation à haute température ainsi qu'une grande capacité de stockage de l'oxygène et de réactivation après surchauffe accidentelle.

Selon une première variante de l'invention, on pourrait remplacer 15 l'alliage ci-dessus, disposé dans le réacteur catalytique secondaire, par une structure classique comportant un support poreux en céramique, ou monolith, imprégné d'une solution catalytique, active, connue en soi, par exemple à base d'un platinoïde. Mais on se heurte alors de nouveau aux limites habituelles de ce type de catalyseur, à savoir sa fragilité mécanique et thermique?

Une seconde variante résiderait dans la substitution à l'ensemble 20 réacteur principal-réacteur secondaire, d'un seul réacteur constitué par l'alliage métallique précédent qui, par conséquent, n'est pas sujet aux détériorations thermiques évoquées.

Le réacteur secondaire, illustré à la figure 1, comporte une enceinte 1 dont les extrémités coniques possèdent des ouvertures 2 et 3 pour l'arrivée et la sortie des gaz, et une partie centrale 4 de 20 à 100 mm de hauteur garnie d'un feuillard 5 de l'alliage métallique catalytique ci-dessus. Ce feuillard, ondulé au pas de 2 mm/1mm, donnant lieu à 15 à 135 cellules/cm<sup>2</sup>, possède une faible épaisseur de l'ordre de 0,05 à 0,15 mm et se trouve enroulé en spirale.

Le réacteur secondaire, illustré à la figure 3, est de plus petite dimension, de l'ordre de 0,05 à 0,5 dm<sup>3</sup>. L'alliage réfractaire précédent est, dans ce cas, utilisé sous forme d'un tamis ou d'une toile métallique 30, disposés en une ou plusieurs couches, constitués à partir d'un fil de 0,1 à 0,5 mm de diamètre.

Les mailles sont comprises entre 0,1 et 0,3 mm et donnent ainsi lieu 35 à un réseau comportant 45 à 1500 ouvertures par cm<sup>2</sup>.

L'élément actif ci-dessus est disposé dans une enceinte en tôle 31,

- 4 -

comportant à ses parties supérieure et inférieure des ouvertures 32-33 pour la circulation des gaz.

- Le réacteur secondaire de la figure 4 contient, à l'intérieur d'une enceinte 40, ouverte de façon usuelle à ses extrémités 41 et 42,
- 5 un feuillard 43 en alliage catalytique, précédemment décrit, perforé ou déployé selon les techniques usuelles, enroulé sur un manchon 44 également perforé dont la partie supérieure est ouverte et ajustée à l'ouverture 41 d'arrivée des gaz de l'enceinte 40, mais dont la partie opposée 45 est close.
- 10 Notons encore que les dispositifs précédents peuvent être avantageusement intégrés directement dans le collecteur d'échappement, préférentiellement à sa sortie.

## REVENDICATIONS

- 1 - Dispositif de protection, contre les surchauffes accidentelles, d'un réacteur catalytique d'antipollution, notamment pour les véhicules automobiles, caractérisé par le fait que l'on dispose en 5 amont dudit réacteur catalytique un réacteur secondaire de petite dimension dans lequel les hydrocarbures imbrûlés, issus du collecteur d'échappement, sont totalement ou partiellement oxydés, ce qui abaisse parallèlement la teneur en oxygène des gaz concernés.
- 2 - Dispositif de protection selon la revendication 1, caractérisé 10 en ce que le réacteur secondaire se trouve situé en amont d'une sonde pilotant la richesse du mélange alimentant le carburateur.
- 3 - Dispositif de protection selon la revendication 1, caractérisé en ce que le réacteur secondaire est intégré dans le collecteur d'échappement.
- 15 4 - Dispositif de protection selon la revendication 1, caractérisé en ce que le réacteur secondaire comporte comme phase active un alliage métallique réfractaire activé par corrosion intergranulaire en milieu aqueux ; en ce qu'il est constitué d'une base réfractaire telle qu'un acier austénitique contenant de 15 à 50 % de nickel et 20 de chrome, environ 0,05 % de carbone et contient dans sa masse au moins un métal de la mine du platine, à raison de 0,05 à 2 % et dont la surface poreuse et microfissurée possède des microcristaux de platinoïde.
- 25 5 - Dispositif de protection selon la revendication 1, caractérisé en ce que le réacteur secondaire comporte un support poreux en céramique imprégné d'une solution catalytique active connue en soi, constituée à partir d'un platinoïde.
- 30 6 - Dispositif de protection selon les revendication 1 et 4, caractérisé en ce que l'alliage métallique réfractaire actif à la forme d'un feuillard ondulé, enroulé en spirale, d'épaisseur comprise entre 0,05 et 0,15 mm, donnant lieu à un nombre de cellules par cm<sup>2</sup> de l'ordre de 15 à 135.
- 35 7 - Dispositif de protection selon les revendications 1 et 4, caractérisé en ce que l'alliage réfractaire actif est mis sous forme d'un fil de diamètre compris entre 0,1 & 0,5 mm, constituant un tamis dont les mailles ont de 0,1 à 0,3 mm de côté, donnant lieu à un réseau de 45 à 1 500 ouvertures par cm<sup>2</sup>.

- 6 -

8 - Dispositif de protection selon les revendication 1 et 4, caractérisé en ce que l'alliage réfractaire actif est utilisé sous forme de tôle déployée ou perforée, enroulée sur un manchon perforé, formé à l'une des ses extrémités et dont l'autre, ouverte, est ajustée à l'ouverture de l'enceinte par laquelle arrivent les gaz à dépoluer.

5 9 - Dispositif de protection suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il se substitue purement et simplement à un réacteur catalytique d'antipollution.

Fig:1

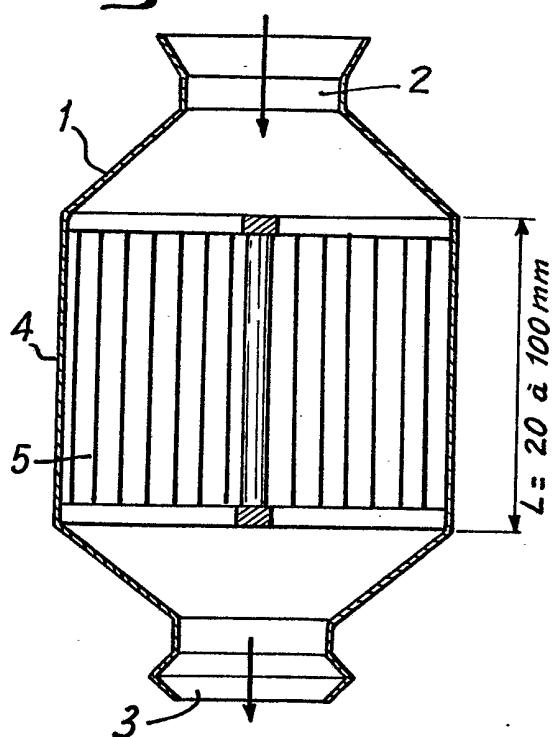


Fig:2

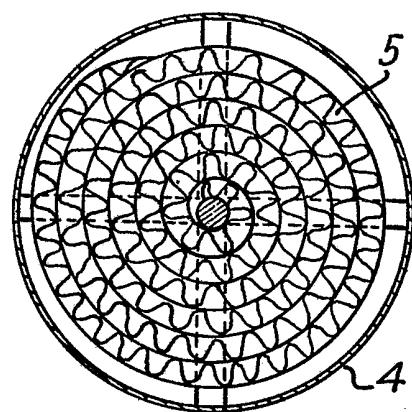


Fig:3

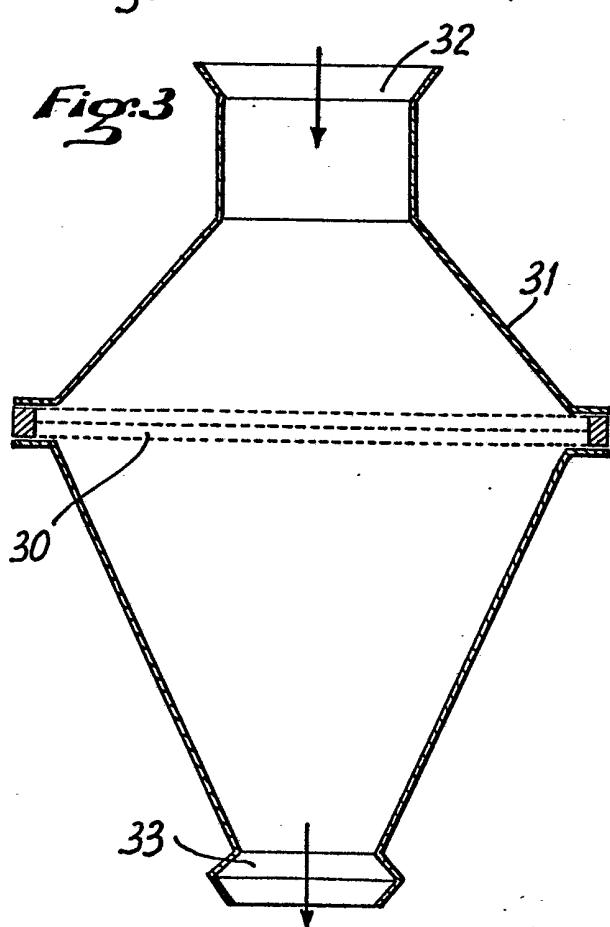


Fig:4

