

⑲ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication : **2 687 620**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

⑫ N° d'enregistrement national : **92 02073**

⑮ Int Cl<sup>5</sup> : B 60 K 15/04, B 01 J 20/00, B 01 D 53/02, B 65 D  
85/00, 30/00

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

⑳ Date de dépôt : 20.02.92.

㉑ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 27.08.93 Bulletin 93/34.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : *INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE*  
— FR.

⑦② Inventeur(s) : *Morlec Jean, Le Page Jean-François et*  
*Deschamps André.*

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire :

⑤④ Procédé et dispositif pour adsorber les hydrocarbures liquides et gazeux provenant de l'évent de réservoir  
d'essence de moteurs.

⑤⑦ L'invention concerne un procédé et un dispositif relatif  
à un système de captation puis de renvoi vers le moteur  
des gaz émis par l'évent des réservoirs de carburant sur  
les engins (véhicules par exemple) à moteurs à essence, le  
dit système étant constitué d'un conteneur à parois souples  
chargé d'un ou deux solides adsorbants eux-mêmes enfer-  
més dans des enceintes souples. Un tel dispositif est utilisé  
pour la captation des fractions liquides ou gazeuses d'hy-  
drocarbures à la bouche de l'évent du réservoir.

**FR 2 687 620 - A1**



L'invention concerne un système de contrôle et de recyclage des gaz émis par l'évent des réservoirs de carburant sur les véhicules à essence et constitué par un dispositif à parois souples contenant les adsorbants nécessaires dans des tétraèdres de type "tétrasorb" ou dans des enceintes de géométrie diverses (cylindres, cônes, etc...).

5

Sur les engins équipés de moteur à essence il est prévu de monter un dispositif destiné à éliminer les hydrocarbures provenant de l'évent du réservoir durant le remplissage de carburant ainsi que durant la marche ou l'arrêt du véhicule. Dans la suite de cette description on appellera conventionnellement "canister" un tel dispositif.

1 0

Généralement dans l'art antérieur, un système de canister contenant une certaine quantité d'un adsorbant, comme le charbon actif, est connecté à l'évent du réservoir. Les vapeurs émises sont stockées durant l'opération de remplissage du réservoir spécialement si cette opération s'opère de façon étanche. Durant la période de fonctionnement du véhicule les hydrocarbures sont purgés au moyen d'une partie de l'air admis au moteur et renvoyés vers ce même moteur où ils sont brûlés.

1 5

La quantité de charbon actif généralement mise en jeu est de un à quatre litres, elle est théoriquement suffisante pour adsorber de 100 à 400 grammes d'hydrocarbures légers.

2 0

Le charbon actif généralement utilisé est connu pour être un adsorbant de grande surface spécifique et d'une grande porosité ouverte. Ces caractéristiques permettent une grande efficacité d'adsorption des vapeurs d'hydrocarbures, mais cette efficacité est rapidement diminuée lorsque des particules de carburant liquide sont accidentellement envoyées sur le charbon actif. Ceci peut arriver au cours d'un débordement accidentel mais fréquent du réservoir lorsque l'on cherche à réaliser un remplissage maximum. Dans ce cas, ce sont des hydrocarbures plus lourds qui sont absorbés sur la masse de captation, diminuant ainsi la capacité d'adsorption en hydrocarbures légers de la dite masse; de plus, la purge de ces composants sera plus difficile à réaliser que celle des composés volatils en C4 à C6 qui constituent l'essentiel de la phase gazeuse habituelle.

2 5

3 0

Dans les systèmes conventionnels, l'adsorbant, généralement le charbon actif, sous forme de grains de 1 à 5 mm est enfermé dans un récipient rigide parallépipédique ou cylindrique de 1 à 5 l contenant un lit d'adsorbant(s) dont les dimensions horizontale(s) et

3 5

verticale(s) sont du même ordre de grandeur et sont telles qu'elles créent au sein du lit une perte de charge suffisante pour assurer un bon contact gaz-solide sur toute la surface du lit durant les deux phases d'adsorption et de désorption. L'inconvénient de ces canisters conventionnels rigides tient à leur encombrement qui les rend difficiles à caser dans le volume libre dont on dispose sous le capot des moteurs actuels.

La présente invention permet de remédier pour l'essentiel, de ces deux inconvénients.

Un premier objet de la présente invention est donc d'utiliser un canister souple sous forme d'une conduite flexible d'une capacité qui reste comprise entre 1 et 5 l. Pour des raisons de perte de charge, l'adsorbant n'est pas chargé en vrac dans le canister mais enfermé dans une pluralité de petites poches en toile perforée. Ces poches peuvent avoir des géométries diverses, cylindres, cônes ou de préférence tétraèdres (berlingots); leur diamètre équivalent est compris entre 1/20 et 1/5 du diamètre du conteneur flexible. La toile perforée peut être en tissu naturel, polymérique synthétique ou métallique mais suffisamment rigide pour assurer entre les poches une bonne circulation et une bonne distribution des hydrocarbures et de l'air et pour garantir à l'adsorbant contenu une bonne tenue mécanique dans les conditions d'utilisation. De par sa forme et sa flexibilité, le canister occupera dans le véhicule et plus particulièrement autour du moteur toute place laissée libre par les autres équipements, voire l'intérieur du pare-choc (avant ou arrière).

Le deuxième objet de la présente invention consiste à installer dans le canister une première masse de captation à la sortie de l'évent, qui soit capable d'adsorber efficacement une certaine quantité d'hydrocarbures liquides de manière à assurer dans une deuxième partie de l'adsorbeur une efficacité optimale pour la captation des hydrocarbures gazeux.

Ainsi l'invention concerne un dispositif pour éliminer les hydrocarbures liquides et gazeux à la sortie de l'évent du réservoir d'un engin équipé d'un moteur à essence, durant le remplissage de carburant mais également pendant les périodes de fonctionnement et de repos du véhicule. Le dispositif est un dispositif souple et flexible contenant un ou plusieurs solides adsorbants, les dits solides étant eux mêmes enclavés dans des poches en tissu résistant aux hydrocarbures.

3 5

L'invention concerne également un dispositif et un procédé selon lesquels les poches enfermant l'adsorbant ont un diamètre moyen équivalent compris entre 1/20e et 1/5e de la plus petite dimension du canister ou de son diamètre s'il est cylindrique.

5 Les poches peuvent être des tétraèdres dont l'arête a une longueur comprise entre 1/20e et 1/5e du diamètre du canister ou de sa plus petite dimension s'il n'est pas cylindrique.

1 0 Les poches contenant l'adsorbant sont de préférence en polyester, en polyfluorure de vinylidène ou en acier inoxydable.

Le matériau constituant le conteneur peut être en acier inoxydable, en polyfluorure de vinylidène ou en polyester.

1 5 De préférence, le canister, constitué par une enveloppe souple et longiligne, adopte la forme imposée par les volumes libres disponibles sur la voiture y compris pare-chocs, longerons...

2 0 Dans une version préférée, le conteneur flexible et souple a, s'il est cylindrique, une longueur comprise entre 0,5 m et 1,5 m pour un diamètre minimum de 0,05 m et un diamètre maximum de 0,2 m.

2 5 La masse de captation est au moins en partie le charbon actif ou toute masse équivalente.

La masse de captation peut également être au moins en partie une poudrette de caoutchouc ou de l'éthylène-propylène-diène-monomère.

3 0 De façon préférée, la tête du lit d'adsorption renferme au moins en partie de l'éthylène-propylène-diène-monomère et le fond du lit au moins en partie du charbon actif.

3 5 Dans un mode préféré, les hydrocarbures liquides ou gazeux adsorbés durant le remplissage du réservoir ainsi que les émanations issues du réservoir durant la marche ou l'arrêt du véhicule sont désorbés par une fraction de l'air d'alimentation du moteur (1 à 4%).

De préférence, l'air de purge servant à la désorption est préalablement chauffé par aspiration au travers du radiateur de la voiture.

5 L'air de désorption chargé d'hydrocarbures est avantageusement renvoyé au moteur.

## ANNEXE 1

### 5 Exemple 1.

Dans un canister en polyfluorure de vinylidène sous forme de tuyau ondulé de 0,07 m de diamètre et 1,30 m de long, on charge des tétraèdres de 8 cm d'arête garnis d'un charbon actif sous forme de grains cylindriques de 1,5 mm de diamètre et 4 mm de long.

- 1 0 L'enveloppe des tétraèdres est en toile polyester. Sur ce canister on fait passer un mélange de butanes et de pentanes gazeux dilués à 50% en volume dans de l'azote à une vitesse spatiale de 400 litres de gaz par litre de réacteur et par heure pendant 6 minutes. Au bout de ces 6 minutes on a donc approximativement passé 120 l de vapeur, d'hydrocarbures dont la masse moléculaire moyenne était égale à 65. Pour une
- 1 5 température de 31°C et une pression de 1,02 bar, on commence à déceler au bout de 6 minutes d'expérience des traces notables d'hydrocarbures. Le canister ainsi constitué à adsorbé environ 325 g d'hydrocarbures ainsi qu'on peut le constater par pesée. Dans une deuxième étape on fait passer de l'air sur le même canister dans le même sens de circulation que précédemment les hydrocarbures à une vitesse spatiale égale à 2000.
- 2 0 Après 1h de passage de l'air au travers de canister, les 325 g d'hydrocarbure préalablement adsorbés sont désorbés à 92%.

### Exemple 2.

2 5

On remplace en tête du canister précédemment décrit 20% des tétraèdres garnis de charbon activé par des tétraèdres garnis de poudre d'EDPM d'un diamètre moyen équivalent égal à 1 mm. On réalise le même essai que l'essai précédent mais en fin d'essai on pulvérise en une minute 200 cm<sup>3</sup> d'essence en tête du canister avant de procéder à

3 0 l'opération de désorption sous courant d'air dans les conditions précédemment préconisées. Il faut attendre un temps de 3h pour obtenir une désorption de 90% de la totalité des hydrocarbures adsorbés.

## REVENDEICATIONS

- 5 1/ Dispositif pour éliminer les hydrocarbures liquides et gazeux à la sortie de l'évent du réservoir d'un engin équipé d'un moteur à essence, durant le remplissage de carburant mais également pendant les périodes de fonctionnement et de repos de l'engin caractérisé en ce qu'il est constitué d'un conteneur souple et flexible qui contient un ou plusieurs solides adsorbants (ou masse d'adsorbtion, ou masse d'absorption, ou masse de captation), les dits solides étant eux mêmes enclavés dans des poches en tissu résistant aux hydrocarbures.
- 1 0 2/ Dispositif selon la revendication 1 dans lequel les poches enfermant l'adsorbant ont un diamètre moyen équivalent compris entre 1/20e et 1/5e de la plus petite dimension du canister ou de son diamètre s'il est cylindrique.
- 1 5 3/ Dispositif selon la revendication 1 ou 2 selon lequel les poches sont des tétraèdres dont l'arête a une longueur comprise entre 1/20e et 1/5e du diamètre du canister ou de sa plus petite dimension s'il n'est pas cylindrique.
- 2 0 4/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3 dans lequel les poches contenant l'adsorbant sont en polyester, en polyfluorure de vinyldène ou en acier inoxydable.
- 2 5 5/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4 dans lequel le matériau constituant le conteneur est en acier inoxydable, en polyfluorure de vinyldène ou en polyester.
- 2 5 6/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5 dans lequel le conteneur constitué par une enveloppe souple et longiligne, adopte la forme imposée par les volumes libres disponibles sur la voiture y compris pare-chocs, longerons...
- 3 0 7/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6 dans lequel le conteneur flexible et souple a, s'il est cylindrique, une longueur comprise entre 0,5 m et 1,5 m pour un diamètre minimum de 0,05 m et un diamètre maximum de 0,2 m.
- 3 0 8/ Procédé pour la mise en oeuvre du dispositif selon l'une des revendications 1 à 7 dans lequel la masse de captation est au moins en partie le charbon actif ou toute masse équivalente.
- 3 0 9/ Procédé pour la mise en oeuvre du dispositif selon l'une des revendications 1 à 7 dans lequel la masse de captation est au moins en partie une poudrette de caoutchouc ou de l'éthylène-propylène-diène-monomère.

**10/** Procédé pour la mise en oeuvre du dispositif selon l'une des revendications 1 à 7 dans lequel la tête du lit d'adsorption renferme au moins en partie de l'éthylène-propylène-diène-monomère et le fond du lit au moins en partie du charbon actif.

**11/** Procédé pour la mise en oeuvre du dispositif selon l'une des revendications 1 à 7 ou selon le procédé des revendications 8 à 10 dans lequel les hydrocarbures liquides ou gazeux adsorbés durant le remplissage du réservoir ainsi que les émanations issues du réservoir durant la marche ou l'arrêt du véhicule sont désorbés par une fraction de l'air d'alimentation du moteur (1 à 4%).

**12/** Procédé selon l'une des revendications 8 à 11 dans lequel l'air de purge servant à la désorption est préalablement chauffé par aspiration au travers du radiateur de la voiture.

**13/** Procédé selon les revendications 8 à 12 dans lequel l'air de désorption chargé d'hydrocarbures est renvoyé au moteur.

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FR 9202073  
FA 470132

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US-A-4 925 465 (LISKEY)	1-3,6,8, 11,13 4,5
A	* colonne 2, ligne 3 - ligne 22 * * colonne 3, ligne 8 - ligne 17 * * colonne 3, ligne 47 - ligne 55; revendications 1,2; figures *	
Y	EP-A-0 360 428 (FORD MOTOR COMPANY LTD.)  * colonne 3, ligne 25 - ligne 35 * * colonne 4, ligne 30 - ligne 37 * * colonne 5, ligne 12 - ligne 19 * * colonne 5, ligne 44 - colonne 6, ligne 2 * * colonne 7, ligne 44 - ligne 46; revendications 1,8,13; figures *	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 160 (M-697)14 Mai 1988 & JP-A-62 279 125 ( TOYOTA MOTOR CORP. ) 4 Décembre 1987 * abrégé * * figures *	1,6,8, 11,13
A	US-A-3 477 210 (HERVERT)  * colonne 3, ligne 57 - ligne 63 * * colonne 4, ligne 10 - ligne 30; revendications 1,4; figures 2,3 *	1,6,8, 11,13
A	US-A-3 844 739 (ALFREY) * colonne 3, ligne 1 - ligne 26; revendications; figure *	8-11,13
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
28 OCTOBRE 1992		BUFACCHI B.A.M.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

2

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)