

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 065 921

21 N° d'enregistrement national : 17 53827

51 Int Cl⁸ : B 60 K 13/04 (2017.01), F 01 N 3/021, 3/20, 3/035

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 02.05.17.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 09.11.18 Bulletin 18/45.

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

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme — FR.

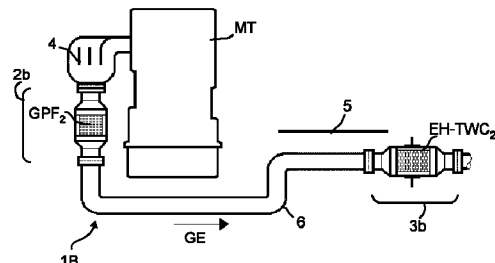
72 Inventeur(s) : YARCE ALEJANDRO, SOUIDI FAYCAL et MATTHES NILS.

73 Titulaire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.

74 Mandataire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.

54 VEHICULE EQUIPE D'UN SYSTEME DE DEPOLLUTION DES GAZ D'ECHAPPEMENT.

57 Dans le véhicule, le système de dépollution des gaz d'échappement (GE) du moteur thermique (MT) comprend des premier (2b) et deuxième (3b) dispositifs de traitement de gaz d'échappement montés dans une ligne d'échappement (6) du moteur thermique (MT), le premier dispositif de traitement de gaz d'échappement comprenant un filtre à particules (GPF₂) qui est monté au niveau d'une sortie de gaz d'échappement (4) du moteur thermique et le deuxième dispositif de traitement de gaz d'échappement étant situé en aval du premier dispositif de traitement de gaz d'échappement, selon le sens de circulation des gaz d'échappement dans la ligne d'échappement. Conformément à l'invention, le deuxième dispositif de traitement de gaz d'échappement comprend un catalyseur d'oxydation chauffé électriquement (EH-TWC₂) et est monté dans la ligne d'échappement, à distance du moteur thermique de manière à être localisé sous un plancher (5) du véhicule.



FR 3 065 921 - A1



VÉHICULE ÉQUIPÉ D'UN SYSTÈME DE DÉPOLLUTION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT

[001] L'invention se rapporte de manière générale à la dépollution des moteurs thermiques. Plus particulièrement, l'invention se rapporte à un véhicule équipé d'un système de dépollution des gaz d'échappement de son moteur thermique.

[002] Les catalyseurs d'oxydation forment la base des systèmes de dépollution des gaz d'échappement des véhicules, aussi bien pour ceux équipés d'une motorisation à essence que pour ceux équipés d'une motorisation de type Diesel.

[003] Ainsi, pour les motorisations à essence à injection directe, le système de dépollution des gaz d'échappement comporte typiquement au moins un catalyseur d'oxydation à trois-voies dit « TWC » (de « Three Way Catalyst » en anglais) suivi d'un filtre à particules essence dit « GPF » de (« Gasoline Particulate Filter » en anglais). Pour les motorisations Diesel, le système de dépollution des gaz d'échappement comporte typiquement un catalyseur d'oxydation Diesel dit « DOC » (de « Diesel Oxydation Catalyst » en anglais) qui est suivi d'un catalyseur de réduction sélective dit « SCR » (de « Selective Catalytic Reduction » en anglais) et d'un filtre à particules dit « FAP » ou « DPF » (de « Diesel Particulate Filter » en anglais).

[004] Les réglementations visant à réduire les émissions de polluants des moteurs thermiques se sévèrent d'année en année. La prochaine entrée en vigueur de la norme européenne dite « Euro 6d-temp » va conduire à une quasi-généralisation du filtre à particules notamment dans les motorisations à injection directe d'essence. Par ailleurs, l'exigence de réduction des temps d'amorçage des catalyseurs d'oxydation amène les constructeurs automobiles à adopter des catalyseurs d'oxydation à assistance électrique pour leurs systèmes de dépollution des gaz d'échappement.

[005] Les catalyseurs requièrent une température élevée pour pouvoir fonctionner. La montée en température générée par les gaz d'échappement chauds peut s'avérer insuffisante pour satisfaire à la contrainte réglementaire de temps d'amorçage, notamment lors d'un démarrage à froid. De plus, dans les véhicules hybrides, la fréquence accrue des phases de montée en température, après les phases de roulage en mode électrique, peuvent impacter les performances du système de dépollution des gaz. Les catalyseurs chauffés électriquement dit « EHC » (de « Electrically Heated Catalyst » en anglais), dans

lesquels les gaz d'échappement entrants ou le substrat catalytique sont chauffés par des moyens de chauffage électrique, apparaissent donc comme une solution pour réduire le temps d'amorçage.

[006] Cependant, du fait de leur position, en couplage direct avec la sortie des gaz d'échappement du moteur thermique, les catalyseurs EHC sont très sollicités thermiquement et exposés à un risque de vieillissement rapide. Or, la durabilité des catalyseurs d'oxydation fait l'objet d'une contrainte réglementaire que les constructeurs se doivent de respecter.

[007] Par FR2963639A1, il est connu une ligne d'échappement des gaz de combustion d'un moteur thermique dans laquelle un catalyseur TWC conventionnel est placé en aval d'un filtre à particules. Ce document traite de la surveillance et de régulation de la régénération du filtre à particules et ne s'intéresse pas à la problématique exposée plus haut du vieillissement des catalyseurs EHC.

[008] Il est donc souhaitable d'équiper les véhicules conventionnels ou hybrides, notamment ceux avec une motorisation essence, d'un système de dépollution des gaz d'échappement à catalyseur EHC ayant une architecture qui soit conçue pour s'opposer au vieillissement thermique du catalyseur EHC.

[009] Selon un premier aspect, l'invention concerne un véhicule équipé d'un système de dépollution des gaz d'échappement du moteur thermique, le système comprenant des premier et deuxième dispositifs de traitement de gaz d'échappement montés dans une ligne d'échappement du moteur thermique, le premier dispositif de traitement de gaz d'échappement comprenant un filtre à particules qui est monté au niveau d'une sortie de gaz d'échappement du moteur thermique et le deuxième dispositif de traitement de gaz d'échappement étant situé en aval du premier dispositif de traitement de gaz d'échappement, selon le sens de circulation des gaz d'échappement dans la ligne d'échappement.

[0010] Conformément à l'invention, le deuxième dispositif de traitement de gaz d'échappement comprend un catalyseur d'oxydation chauffé électriquement et est monté dans la ligne d'échappement à distance du moteur thermique de manière à être localisé sous un plancher du véhicule.

[0011] Le montage du catalyseur d'oxydation chauffé électriquement sous le plancher du véhicule, c'est-à-dire, à distance du moteur thermique, permet de maintenir celui-ci à des températures inférieures à 1000°C, de façon à limiter son vieillissement qui intervient généralement à des températures supérieures à 1000°C.

5 [0012] Selon une forme de réalisation particulière, le premier dispositif de traitement de gaz d'échappement comprend également un catalyseur d'oxydation disposé en aval du filtre à particules, selon le sens de circulation des gaz d'échappement dans la ligne d'échappement.

[0013] Selon une caractéristique particulière, le filtre à particules et le catalyseur
10 d'oxydation sont contenus dans une même enveloppe du premier dispositif de traitement de gaz d'échappement.

[0014] Selon une autre forme de réalisation particulière, le deuxième dispositif de traitement de gaz d'échappement comprend également un catalyseur d'oxydation disposé en aval du catalyseur d'oxydation chauffé électriquement, selon le sens de circulation des
15 gaz d'échappement dans la ligne d'échappement.

[0015] Selon une caractéristique particulière, le catalyseur d'oxydation chauffé électriquement et le catalyseur d'oxydation sont contenus dans une même enveloppe du deuxième dispositif de traitement de gaz d'échappement.

[0016] Selon une caractéristique particulière, le filtre à particules est de type à couche
20 catalytique.

[0017] Selon une autre caractéristique particulière, la couche catalytique du filtre à particules est réalisée par une enduction d'un matériau catalytique de type trois-voies ayant une capacité de stockage d'oxygène.

[0018] Selon une forme de réalisation particulière, le moteur thermique du véhicule est
25 de type essence. Selon une autre forme de réalisation, le moteur thermique est de type diesel.

[0019] D'autres avantages et caractéristiques de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée ci-dessous de plusieurs formes de réalisation particulières de l'invention, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la Fig.1 est une vue simplifiée montrant une première architecture d'un système de dépollution de gaz d'échappement inclus dans un véhicule selon l'invention ;

- la Fig.2 est une vue simplifiée montrant une deuxième architecture d'un système de dépollution de gaz d'échappement inclus dans un véhicule selon l'invention ; et

5 - la Fig.3 est une vue simplifiée montrant une troisième architecture d'un système de dépollution de gaz d'échappement inclus dans véhicule selon l'invention.

[0020] En référence aux Figs.1 à 3, est maintenant décrit ci-dessous trois architectures particulières 1A à 1B du système de dépollution de gaz d'échappement équipant un véhicule à moteur thermique de type essence MT. Dans chacune de ces architectures, il
10 peut être prévu un filtre à particules dit « nu » ou un filtre à particules de type à couche catalytique.

[0021] Dans les systèmes de dépollution de gaz d'échappement prévus dans l'invention, le catalyseur à trois-voies conventionnel TWC qui, dans l'architecture classique, est placé dans la ligne d'échappement au niveau de la sortie des gaz d'échappement du moteur
15 thermique à essence, c'est-à-dire en position de couplage direct avec la sortie des gaz d'échappement, est remplacé par un catalyseur à trois-voies, chauffé électriquement, désigné ci-après « EH-TWC », qui est éloigné du moteur thermique et monté en position sous-plancher.

[0022] Dans l'invention, la position sous-plancher du catalyseur EH-TWC permet
20 d'éloigner celui-ci le plus possible du moteur thermique MT. Le catalyseur EH-TWC est ainsi davantage protégé du vieillissement thermique. Cette architecture selon l'invention permet de traiter les polluants dès le démarrage du moteur thermique, grâce au chauffage électrique du catalyseur EH-TWC, et de respecter les normes d'émission de polluants les plus sévères, à froid et à chaud, avec la durabilité réglementaire exigée pour le catalyseur
25 EH-TWC.

[0023] Par ailleurs, grâce à l'éloignement sous le plancher du catalyseur EH-TWC, l'invention autorise un montage du filtre à particules GPF en position de couplage direct avec la sortie des gaz d'échappement du moteur thermique MT. Il est ainsi possible de
30 monter un filtre à particules GPF en première position dans le traitement des gaz d'échappement, ce qui améliore son fonctionnement. En effet, l'efficacité du filtrage des particules par le filtre GPF bénéficie de suies plus grasses en sortie du moteur thermique,

car non séchées par le catalyseur TWC comme dans l'architecture classique. De plus, la régénération du filtre GPF est facilitée par la température plus élevée des gaz en sortie du moteur thermique et par une disponibilité en oxygène (O_2) plus importante lors des levées de pied de l'accélérateur.

- 5 [0024] La première architecture 1A montrée à la Fig.1 du système de dépollution de gaz d'échappement comprend des premier et deuxième dispositif de traitement de gaz d'échappement 2a et 3a. Le deuxième dispositif 3a est monté en aval du premier dispositif 2a, selon le sens de circulation des gaz d'échappement GE dans la ligne d'échappement 6.
- 10 [0025] Le premier dispositif de traitement de gaz d'échappement 2a est monté en position de couplage direct, au plus près du collecteur de gaz d'échappement 4 du moteur thermique MT. Comme montré à la Fig.1A, le dispositif de traitement de gaz d'échappement 2a comprend un filtre à particules GPF_1 et un catalyseur conventionnel TWC_1 qui est monté en aval du filtre GPF_1 . Le filtre à particules GPF_1 et le catalyseur
- 15 TWC_1 sont donc ici en position de couplage direct.

[0026] Le deuxième dispositif de traitement de gaz d'échappement 3a est, conformément à l'invention, un catalyseur à trois-voies, chauffé électriquement, $EH-TWC_1$, qui est monté à distance du moteur thermique MT, sous le plancher 5 du véhicule.

- [0027] On notera que le dispositif de traitement de gaz d'échappement 2a pourra être
- 20 formé du filtre à particules GPF_1 et du catalyseur TWC_1 contenus ensemble dans une même enveloppe formant boîtier ou contenus dans des enveloppes différentes.

- [0028] Cette architecture 1A présente l'avantage de disposer d'un catalyseur TWC derrière le filtre à particules GPF en position de couplage direct, ce qui accroît l'efficacité globale à froid, mais aussi à chaud, de la conversion catalytique à trois-voies par le
- 25 système de dépollution de gaz d'échappement.

[0029] La deuxième architecture 1B montrée à la Fig.2 du système de dépollution de gaz d'échappement comprend des premier et deuxième dispositifs de traitement de gaz d'échappement 2b et 3b.

- [0030] L'architecture 1B diffère de l'architecture 1A, en ce que le premier dispositif de
- 30 traitement de gaz d'échappement 2b, en position de couplage direct, comprend uniquement un filtre à particules GPF_2 . Le deuxième dispositif de traitement de gaz

d'échappement 3b est analogue au dispositif de traitement de gaz d'échappement 2b de l'architecture 3a et est un catalyseur à trois-voies, chauffé électriquement, EH-TWC₂, qui est monté à distance du moteur thermique MT, sous le plancher 5 du véhicule.

[0031] L'architecture 1B peut s'avérer moins efficace que l'architecture 1A mais présente
5 l'avantage d'être moins chère et plus simple.

[0032] La troisième architecture 1C montrée à la Fig.3 du système de dépollution de gaz d'échappement est une architecture intermédiaire entre les deux architectures précédentes 1A et 1B. Elle diffère de l'architecture 1B en ce que le deuxième dispositif de traitement de gaz d'échappement 3c comprend un catalyseur à trois-voies, chauffé
10 électriquement, EH-TWC₃ et un catalyseur à trois-voies conventionnel TWC₃. Le premier dispositif de traitement de gaz d'échappement 2c, en position de couplage direct, comprend uniquement un filtre à particules GPF₃, de même que dans l'architecture 1B.

[0033] On notera que le dispositif de traitement de gaz d'échappement 3c pourra être formé des catalyseurs EH-TWC₃ et TWC₃ contenus ensemble dans une même enveloppe
15 formant boîtier ou contenus dans des enveloppes différentes.

[0034] Avec cette architecture 1C, il est possible de réduire le volume du catalyseur EH-TWC afin de limiter sa consommation énergétique. L'efficacité de cette architecture pourra cependant être supérieure, car le catalyseur EH-TWC₃ aidera la montée en température du catalyseur TWC₃ situé en aval, via le chauffage des gaz dans le catalyseur EH-TWC₃
20 mais aussi via des composés exothermes créés par des réactions de post-traitement dans le catalyseur EH-TWC₃.

[0035] De plus, il pourra être intéressant de dimensionner le volume du catalyseur EH-TWC₃ en fonction des besoins de dépollution, notamment pour les fortes charges du moteur thermique MT, sachant que dans sa position sous plancher les contraintes
25 d'implantation sont moins importantes qu'en position de couplage direct sous le capot moteur du véhicule.

[0036] Lorsque le filtre à particules GPF₁, GPF₂ ou GPF₃, est un filtre à particules de type à couche catalytique, le système de dépollution de gaz d'échappement, quelle que soit l'architecture 1A, 1B ou 1C considérée, aura des performances supérieures en
30 dépollution. En effet, le filtre GPF₁, GPF₂ ou GPF₃ comprend dans ce cas une couche catalytique réalisée par enduction, cette couche catalytique permettant de réaliser une

conversion des polluants en sus du filtrage des suies. La conversion des hydrocarbures (HC), du monoxyde de carbone (CO) et des oxydes d'azote (NOx) sera ainsi réalisée en partie dans le filtre à couche catalytique GPF₁, GPF₂ ou GPF₃ et l'efficacité du filtrage des suies pourra être ajustée. Dans le filtre à couche catalytique GPF₁, GPF₂ ou GPF₃, on
5 notera qu'une couche catalytique réalisée par enduction d'un matériau catalytique de type « trois-voies » ayant une capacité de stockage d'oxygène (matériau catalytique dit OSC de « Oxygen Storage Capacity » en anglais) facilitera la régénération du filtre par la mise à disposition d'oxygène actif pour la combustion des suies.

[0037] On notera que le système de dépollution de gaz d'échappement décrit ci-dessus
10 est particulièrement bien adapté pour des véhicules hybrides avec une motorisation thermique à essence. Ainsi, par exemple, une telle application comprendra un filtre à particules GPF en position de couplage direct suivi d'un ou de deux catalyseurs à trois-voies dont l'un d'eux sera du type chauffé électriquement, EH-TWC, et monté sous plancher. Le chauffage électrique du catalyseur EH-TWC est activé avant le démarrage du
15 moteur thermique, jusqu'à une température supérieure à 400°C, pour traiter les émissions polluantes dès le démarrage du moteur thermique. Un tel mode de fonctionnement est particulièrement aisé à mettre en œuvre dans un véhicule hybride, compte-tenu que celui-ci dispose d'une puissance électrique nettement supérieure à celle d'un véhicule thermique conventionnel. Une fois que le moteur thermique a démarré et que les gaz
20 d'échappement ont une température suffisamment élevée, la chauffe électrique du catalyseur EH-TWC peut être arrêtée ou réservée à des zones de fonctionnement du moteur présentant une thermique insuffisante, de manière à garantir une bonne efficacité de conversion des polluants. Il est ainsi possible de traiter les émissions polluantes à froid et à chaud tout en limitant le vieillissement du catalyseur EH-TWC.

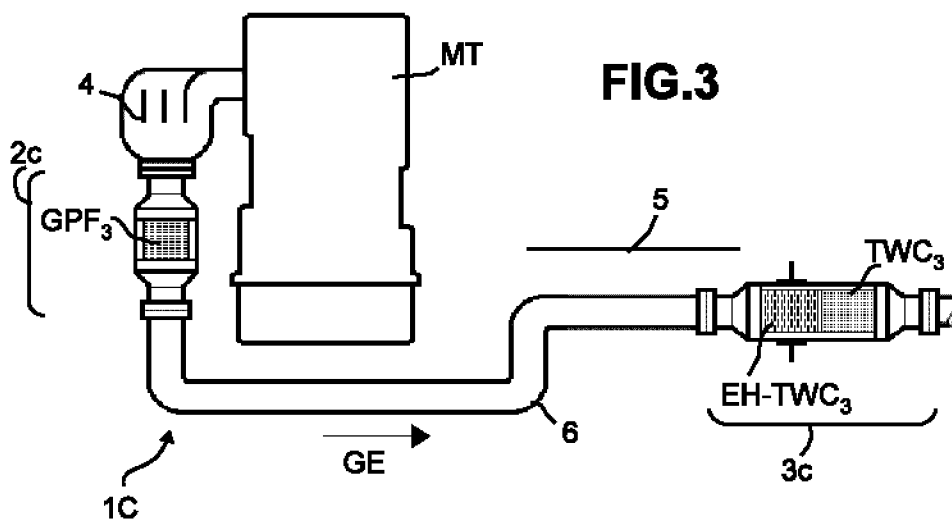
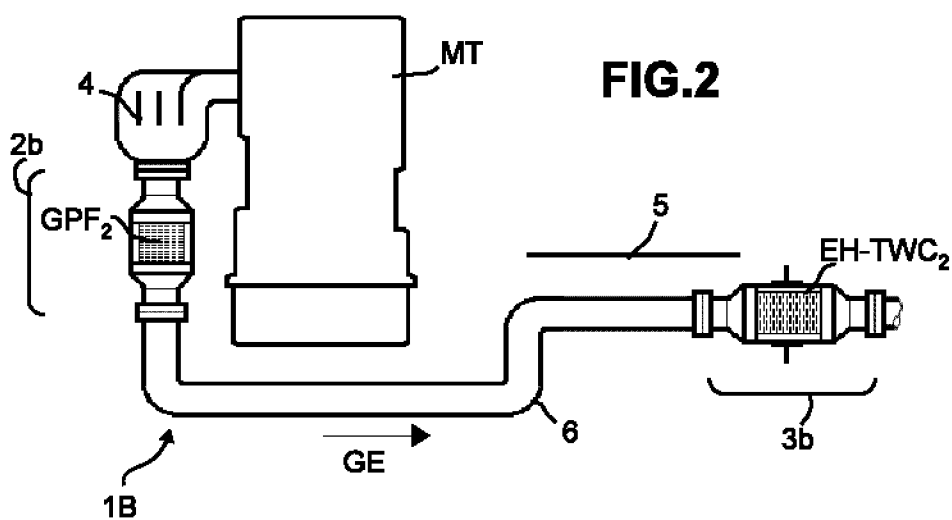
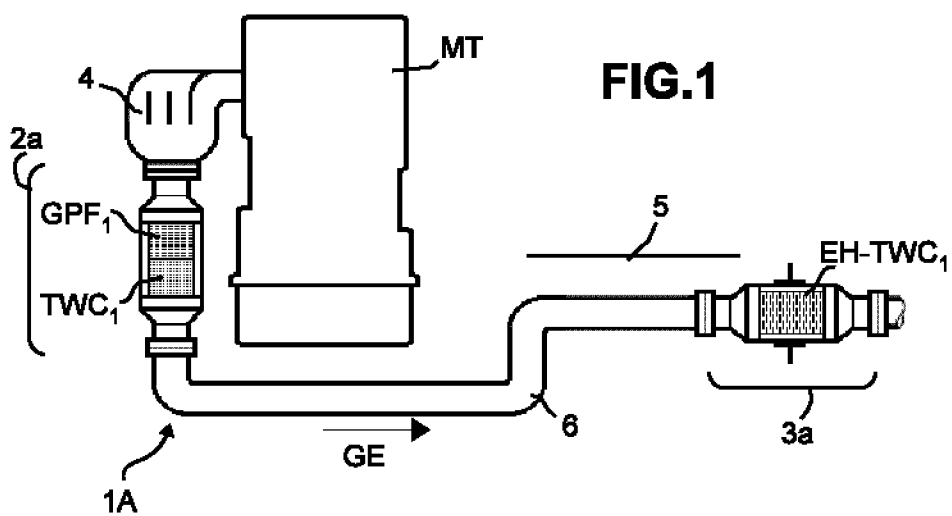
25 [0038] Bien entendu, l'invention ne se limite pas aux formes de réalisation particulières qui ont été décrites ici à titre d'exemple. L'homme du métier, selon les applications de l'invention, pourra apporter différentes modifications et variantes qui entrent dans la portée des revendications ci-annexées.

REVENDICATIONS

1. Véhicule équipé d'un système de dépollution des gaz d'échappement (GE) du moteur thermique (MT), ledit système comprenant des premier (2a, 2b, 2c) et deuxième (3a, 3b, 3c) dispositifs de traitement de gaz d'échappement montés dans une ligne d'échappement (6) dudit moteur thermique (MT), ledit premier dispositif de traitement de gaz d'échappement (2a, 2b, 2c) comprenant un filtre à particules (GPF₁, GPF₂, GPF₃) qui est monté au niveau d'une sortie de gaz d'échappement (4) dudit moteur thermique (MT) et ledit deuxième dispositif de traitement de gaz d'échappement (3a, 3b, 3c) étant situé en aval dudit premier dispositif de traitement de gaz d'échappement (2a, 2b, 2c), selon le sens de circulation des gaz d'échappement (GE) dans ladite ligne d'échappement (6), caractérisé en ce que ledit deuxième dispositif de traitement de gaz d'échappement (3a, 3b, 3c) comprend un catalyseur d'oxydation chauffé électriquement (EH-TWC₁, EH-TWC₂, EH-TWC₃) et est monté dans ladite ligne d'échappement (6) à distance dudit moteur thermique (MT) de manière à être localisé sous un plancher (5) dudit véhicule.
2. Véhicule selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit premier dispositif de traitement de gaz d'échappement (2a) comprend également un catalyseur d'oxydation (TWC₁) disposé en aval dudit filtre à particules (GPF₁), selon le sens de circulation des gaz d'échappement (GE) dans ladite ligne d'échappement (6).
3. Véhicule selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit filtre à particules (GPF₁) et ledit catalyseur d'oxydation (TWC₁) sont contenus dans une même enveloppe dudit premier dispositif de traitement de gaz d'échappement (2a).
4. Véhicule selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit deuxième dispositif de traitement de gaz d'échappement (3a) comprend également un catalyseur d'oxydation (TWC₃) disposé en aval dudit catalyseur d'oxydation chauffé électriquement (EH-TWC₃), selon le sens de circulation des gaz d'échappement (GE) dans ladite ligne d'échappement (6).

5. Véhicule selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit catalyseur d'oxydation chauffé électriquement (EH-TWC₃) et ledit catalyseur d'oxydation (TWC₃) sont contenus dans une même enveloppe dudit deuxième dispositif de traitement de gaz d'échappement (3a).
- 5 6. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ledit filtre à particules (GPF₁, GPF₂, GPF₃) est de type à couche catalytique.
7. Véhicule selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite couche catalytique du filtre à particules (GPF₁, GPF₂, GPF₃) est réalisée par une enduction d'un matériau catalyseur de type trois-voies ayant une capacité de stockage d'oxygène (OSC).
- 10
8. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que son moteur thermique (MT) est de type essence.
9. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que son moteur thermique (MT) est de type diesel.

1/1



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 838091
FR 1753827

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 10 2008 030307 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 31 décembre 2009 (2009-12-31) * alinéas [0018], [0025]; figure 1 *	1-9	B60K13/04 F01N3/021 F01N3/20 F01N3/035 DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B60K F01N
A	JP H11 81997 A (HONDA MOTOR CO LTD) 26 mars 1999 (1999-03-26) * abrégé; figure 1 *	1-9	
A	US 2012/031074 A1 (FRANK MICHAEL [DE] ET AL) 9 février 2012 (2012-02-09) * revendication 10; figure 1 *	2,3	
A	WO 2010/130909 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]; MATTHESS NILS [FR]) 18 novembre 2010 (2010-11-18) * alinéas [0030] - [0034] *	1-9	
A	DE 10 2015 119416 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 19 mai 2016 (2016-05-19) * alinéa [0054]; figure 2 *	1-9	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 janvier 2018		Chavel, Jérôme	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1753827 FA 838091**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **08-01-2018**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102008030307 A1	31-12-2009	AUCUN	

JP H1181997 A	26-03-1999	AUCUN	

US 2012031074 A1	09-02-2012	DE 102010039013 A1	09-02-2012
		FR 2963639 A1	10-02-2012
		US 2012031074 A1	09-02-2012

WO 2010130909 A1	18-11-2010	EP 2430294 A1	21-03-2012
		FR 2945575 A1	19-11-2010
		WO 2010130909 A1	18-11-2010

DE 102015119416 A1	19-05-2016	CN 105604650 A	25-05-2016
		DE 102015119416 A1	19-05-2016
		RU 2015147880 A	16-05-2017
		US 2016138447 A1	19-05-2016
