

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

①1 N° de publication : **3 105 427**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)  
②1 N° d'enregistrement national : **19 14702**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **G 01 N 33/28 (2019.12), G 01 N 21/64**

①2

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 18.12.19.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 25.06.21 Bulletin 21/25.

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) : **RENAULT s.a.s Société par actions simplifiée (SAS) — FR.**

⑦2 Inventeur(s) : **VASILCA Mugurel.**

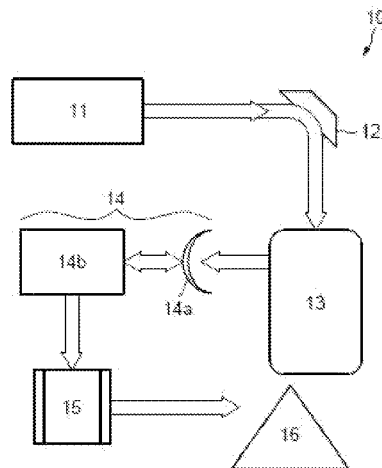
⑦3 Titulaire(s) : **RENAULT s.a.s Société par actions simplifiée (SAS).**

⑦4 Mandataire(s) : **Casalonga.**

⑤4 **Système de détection en temps réel de carburant injecté dans un réservoir à carburant d'un véhicule automobile.**

⑤7 Système (10) de détection de carburant configuré pour détecter le type de carburant injecté dans un réservoir (13) à carburant d'un véhicule automobile, ledit système (10) comprenant une unité laser (11) configurée pour émettre au moins un faisceau lumineux, au moins un système de réflexion (12) configuré pour recevoir le faisceau lumineux provenant de l'unité laser (11) et pour le réfléchir vers le réservoir à carburant (13), un module de détection et d'analyse électronique (14) de la fluorescence induite par le faisceau laser à l'intersection d'hydrocarbures présents dans le carburant présent dans le réservoir (13), une unité électronique de commande (15) configurée pour recevoir, analyser l'information émise par le module de détection et d'analyse électronique (14) et pour déterminer en temps réel le type de carburant présent dans ledit réservoir (13).

Figure pour l'abrégié : Fig 1



FR 3 105 427 - A1



## Description

### **Titre de l'invention : Système de détection en temps réel de carburant injecté dans un réservoir à carburant d'un véhicule automobile**

- [0001] La présente invention concerne le domaine des véhicules automobiles, et notamment de l'alimentation en carburant d'un moteur thermique du véhicule.
- [0002] Lors du remplissage du réservoir à carburant, il est primordial de ne pas se tromper de carburant, auquel cas, le moteur thermique ne serait pas apte à fonctionner correctement. Tout carburant erroné présent dans le réservoir à carburant devra donc être évacué, ce qui engendrerait une panne immobilisant le véhicule automobile.
- [0003] Il existe un besoin de pouvoir détecter de manière fiable le type de carburant nécessaire au bon fonctionnement du moteur thermique du véhicule.
- [0004] L'objectif de l'invention est donc de pallier les inconvénients précités et de proposer un dispositif de détection du type de carburant nécessaire au bon fonctionnement du moteur thermique du véhicule.
- [0005] L'invention a pour objet un système de détection de carburant configuré pour détecter le type de carburant injecté dans un réservoir à carburant d'un véhicule automobile.
- [0006] Ledit système comprend :
- [0007] - une unité laser configurée pour émettre au moins un faisceau lumineux,
- [0008] - au moins un système de réflexion configuré pour recevoir le faisceau lumineux provenant de l'unité laser et pour le réfléchir vers le réservoir à carburant,
- [0009] - un module de détection et d'analyse électronique de la fluorescence induite par le faisceau laser à l'intersection d'hydrocarbures présents dans le carburant présent dans le réservoir et
- [0010] - une unité électronique de commande ou calculateur configurée pour recevoir, analyser l'information reçue par le module d'analyse de ladite fluorescence induite, et déterminer le type de carburant présent dans ledit réservoir en temps réel.
- [0011] L'unité de commande est configurée pour piloter l'ensemble du système d'émission laser et module de détection et d'analyse de ladite fluorescence induite.
- [0012] Ainsi, le système permet d'obtenir des informations sur la présence, le type et la concentration du carburant injecté dans le réservoir à carburant. En effet, la signature spectrale de fluorescence caractéristique de chaque type de carburant, conduit à son identification et à sa caractérisation.
- [0013] Avantageusement, le système comprend un module d'alerte configuré pour émettre une alerte sonore et/ou visuelle, par exemple comprenant une diode électrolumi-

nescente apte à s'allumer, en cas de détection du type de carburant erroné.

[0014] Le système de détection de carburant est, de préférence, situé à l'entrée du tuyau de remplissage du réservoir à carburant du véhicule.

[0015] Par exemple, l'unité laser comprend un laser excimère et/ou un laser colorant et/ou un laser à semi-conducteur.

[0016] Selon un mode de réalisation, le module de détection comprend un système optique, notamment avec un télescope du module de détection, configuré pour recevoir le rayonnement de fluorescence émit par le carburant et pour le diriger vers une unité spectrale.

[0017] L'unité spectrale peut correspondre au module de détection et d'analyse électronique.

[0018] Selon un mode de réalisation, le système comprend un premier miroir configuré pour recevoir le faisceau lumineux provenant de l'unité laser et pour le réfléchir vers un deuxième miroir et vers le carburant, ledit faisceau lumineux étant ensuite réfléchi vers un système optique de détection, tel que par exemple un photodétecteur.

[0019] Par exemple, le deuxième miroir est configuré pour réfléchir le faisceau lumineux provenant du premier miroir vers un récipient d'analyse situé dans le tuyau de remplissage du réservoir à carburant. Le rayonnement réfléchi par le deuxième miroir est absorbé par le carburant présent dans le récipient d'analyse et les composants fluorescents dudit carburant émettent un rayonnement de fluorescence.

[0020] Avantagement, le système comprend en outre un dispositif réfléchissant la lumière, tel que par exemple un catadioptré, situé dans le récipient d'analyse et configuré pour réfléchir le rayonnement émis par le carburant et le renvoyer au module de détection du type de carburant, par exemple situé en dehors du réservoir.

[0021] Selon un mode de réalisation, le module de détection comprend un télescope configuré pour recevoir le rayonnement de fluorescence émit par le carburant pour le diriger, via les deux miroirs, vers le système optique de détection.

[0022] Par exemple, le système comprend un module de réception et d'analyse du signal émis par le système optique et configuré pour transmettre ledit signal à l'unité électronique de commande.

[0023] Selon un second aspect, l'invention concerne un véhicule automobile comprenant un réservoir à carburant et un système de détection de carburant tel que décrit précédemment configuré pour détecter le type de carburant injecté dans ledit réservoir.

[0024] D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

[0025] [fig.1] illustre, très schématiquement, un système de détection du carburant injecté dans un réservoir à carburant d'un véhicule automobile selon un premier mode de réalisation de l'invention ; et

- [0026] [fig.2] illustre un système de détection du carburant injecté dans un réservoir à carburant d'un véhicule automobile selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.
- [0027] Sur la figure 1 est représenté un premier exemple d'un système 10 de détection de carburant configuré pour détecter le type de carburant injecté dans un réservoir 13 à carburant d'un véhicule automobile (non représenté), pendant l'alimentation en carburant dudit réservoir.
- [0028] Le système 10 de détection de carburant est situé à l'entrée du tuyau de remplissage (non représenté) du réservoir à carburant 13 du véhicule.
- [0029] Tel qu'illustré, le système 10 de détection de carburant comprend une unité laser 11 configurée pour émettre au moins un faisceau lumineux, un miroir 12 configuré pour recevoir le faisceau lumineux provenant de l'unité laser 11 et pour le réfléchir vers le réservoir à carburant 13.
- [0030] De manière nullement limitative, l'unité laser 11 peut comprendre un laser excimère et/ou un laser colorant et/ou un laser à semi-conducteur.
- [0031] Le rayonnement laser est apte à ioniser les atomes ou molécules neutres, résonants ou non résonants. Les atomes de chaque élément possèdent un ensemble unique d'états d'excitation permettant aux électrons de passer de l'état fondamental par l'absorption d'un ou de plusieurs photons de fréquences proches, à condition que les règles de sélection correspondantes soient satisfaites. Un atome excité se désintègre dans l'état fondamental en une durée moyenne d'environ 10ns.
- [0032] Les lasers sont des sources de rayonnement incident sur le carburant. La radiation est modifiée par diffusion au passage dans le carburant. Lorsque le carburant intercepte le faisceau laser de l'unité laser 11, il génère un rayon par réflexion. Le signal réfléchi est spécifiquement spécifique et la longueur d'onde réfléchie est différente du faisceau émis. Le signal réfléchi contient donc des informations sur le carburant ce qui permet une analyse physique et chimique à distance.
- [0033] Le système 10 de détection du carburant est configuré pour détecter la fluorescence induite par le faisceau laser à l'intersection d'hydrocarbures présents dans le carburant.
- [0034] Ainsi, le système 10 permet d'obtenir des informations sur la présence, le type et la concentration du carburant injecté dans le réservoir à carburant.
- [0035] En effet, la signature spectrale de fluorescence caractéristique de chaque type de carburant, conduit à son identification et à sa caractérisation.
- [0036] Le rayonnement réfléchi par le miroir 12 est absorbé par le carburant et les composants fluorescents dudit carburant émettent un rayonnement de fluorescence.
- [0037] Le système 10 de détection de carburant comprend en outre un module de détection 14 du type de carburant présent dans le réservoir.
- [0038] Le module de détection 14 comprend un système optique 14a configuré pour recevoir

le rayonnement de fluorescence émit par le carburant et pour le diriger vers une unité spectrale 14b, un télescope correspondant à une partie du système optique 14a et un module de détection et analyse électronique correspondant à l'unité spectrale 14b du module de détection 14.

- [0039] Le système 10 de détection du carburant comprend en outre une unité électronique de commande UCE 15 ou calculateur configuré pour recevoir et analyser l'information provenant du module de détection 14 et un module d'alerte 16 configuré pour émettre une alerte sonore et /ou visuelle, par exemple comprenant une diode électroluminescente apte à s'allumer, en cas de détection du type de carburant erroné.
- [0040] Sur la figure 2 est représenté un deuxième exemple d'un système 20 de détection de carburant configuré pour détecter le type de carburant injecté dans un tuyau d'alimentation SA d'un réservoir à carburant d'un véhicule automobile (non représenté), pendant l'alimentation en carburant dudit réservoir.
- [0041] Le système 20 de détection de carburant est situé à l'entrée du tuyau de remplissage SA du réservoir à carburant du véhicule.
- [0042] Tel qu'illustré, le système 20 de détection de carburant configuré pour détecter la fluorescence induite par le faisceau laser à l'intersection d'hydrocarbures présents dans le carburant.
- [0043] Le système 20 de détection du carburant comprend une unité laser 21 configurée pour émettre au moins un faisceau lumineux, un premier miroir O1 configuré pour recevoir le faisceau lumineux provenant de l'unité laser 21 et pour le réfléchir vers un deuxième miroir O2 et vers un système optique de détection 22, tel que par exemple un photodétecteur.
- [0044] Le deuxième miroir O2 permet de réfléchir le faisceau lumineux vers le réservoir à carburant, et notamment vers un récipient d'analyse RA situé dans le tuyau de remplissage SA du réservoir à carburant.
- [0045] De manière nullement limitative, l'unité laser 21 peut comprendre un laser excimère et/ou un laser colorant et/ou un laser à semi-conducteur.
- [0046] Le rayonnement réfléchi par le deuxième miroir O2 est absorbé par le carburant présent dans le récipient d'analyse RA et les composants fluorescents dudit carburant émettent un rayonnement de fluorescence.
- [0047] Le système 20 de détection de carburant comprend en outre un dispositif RR réfléchissant la lumière, tel que par exemple un catadioptré, situé dans le récipient d'analyse RA et configuré pour réfléchir le rayonnement émis par le carburant et le renvoyer à un module de détection 25 du type de carburant présent dans le réservoir.
- [0048] Le module de détection 25 comprend un télescope 26 configuré pour recevoir le rayonnement de fluorescence émit par le carburant pour le diriger, via les deux miroirs O1, O2, vers le système optique 22, tel que par exemple un photodétecteur.

- [0049] Le système 20 de détection du carburant comprend en outre un module 23 de réception et d'analyse du signal émis par le système optique 22 et une unité électronique de commande UCE 24 ou ordinateur configurée pour analyser le signal provenant du module 23 de réception et d'analyse du signal.
- [0050] Le système 20 de détection du carburant comprend en outre un module d'alerte 27 configuré pour émettre une alerte sonore et /ou visuelle, par exemple comprenant une diode électroluminescente apte à s'allumer, en cas de détection du type de carburant erroné.
- [0051] Tel qu'illustré, le récipient d'analyse RA comprend un orifice de drainage OS permettant au carburant de s'écouler vers le réservoir à carburant.
- [0052] En variante, on pourrait utiliser une fibre optique multimodale ou un conduit fin en matériau plastique ou en quartz pour transmettre le faisceau laser de l'unité laser 21 vers le tuyau d'alimentation SA du réservoir à carburant et vers le système optique 22.
- [0053] Grâce au système de détection du type de carburant selon l'invention, on analyse en temps réel la concentration et le type de carburant injecté et/ou présent dans le réservoir à carburant du véhicule automobile et on peut avertir en cas de type erroné de carburant.
- [0054] Un tel système est par ailleurs facilement adapté à tout véhicule et permet de protéger efficacement le moteur thermique du véhicule contre un fonctionnement avec un carburant non adapté.

## Revendications

- [Revendication 1] Système (10, 20) de détection de carburant configuré pour détecter le type de carburant injecté dans un réservoir (13, SA) à carburant d'un véhicule automobile, ledit système (10, 20) comprenant une unité laser (11, 21) configurée pour émettre au moins un faisceau lumineux, au moins un système de réflexion (12, O1, O2) configuré pour recevoir le faisceau lumineux provenant de l'unité laser (11, 21) et pour le réfléchir vers le réservoir à carburant (13, SA), un module de détection et d'analyse électronique (14, 25) de la fluorescence induite par le faisceau laser à l'intersection d'hydrocarbures présents dans le carburant présent dans le réservoir (13, SA) et une unité électronique de commande (15, 24) configurée pour recevoir, analyser ladite fluorescence induite et déterminer, en temps réel, le type de carburant présent dans ledit réservoir (13, SA).
- [Revendication 2] Système (10, 20) selon la revendication 1, comprenant un module d'alerte (16, 27) configuré pour émettre une alerte sonore et/ou visuelle en cas de détection du type de carburant erroné.
- [Revendication 3] Système (10, 20) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le système (10, 20) de détection de carburant est situé à l'entrée du tuyau de remplissage (SA) du réservoir à carburant (13) du véhicule.
- [Revendication 4] Système (10, 20) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'unité laser (11, 21) comprend un laser excimère et/ou un laser colorant et/ou un laser à semi-conducteur.
- [Revendication 5] Système (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le module de détection (14) comprend un système optique (14a) configuré pour recevoir le rayonnement de fluorescence émis par le carburant et pour le diriger vers une unité spectrale.
- [Revendication 6] Système (20) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, comprenant un premier miroir (O1) configuré pour recevoir le faisceau lumineux provenant de l'unité laser (21) et pour le réfléchir vers un deuxième miroir (O2) et vers le carburant, puis vers un système optique de détection (22).
- [Revendication 7] Système (20) selon la revendication 6, dans lequel le deuxième miroir (O2) est configuré pour réfléchir le faisceau lumineux provenant du premier miroir (O1) vers un récipient d'analyse (RA) situé dans le tuyau de remplissage (SA) du réservoir à carburant.
- [Revendication 8] Système (20) selon la revendication 7, comprenant en outre un dispositif

(RR) réfléchissant la lumière située dans le récipient d'analyse (RA) et configuré pour réfléchir le rayonnement émis par le carburant et le renvoyer au module de détection (25) du type de carburant.

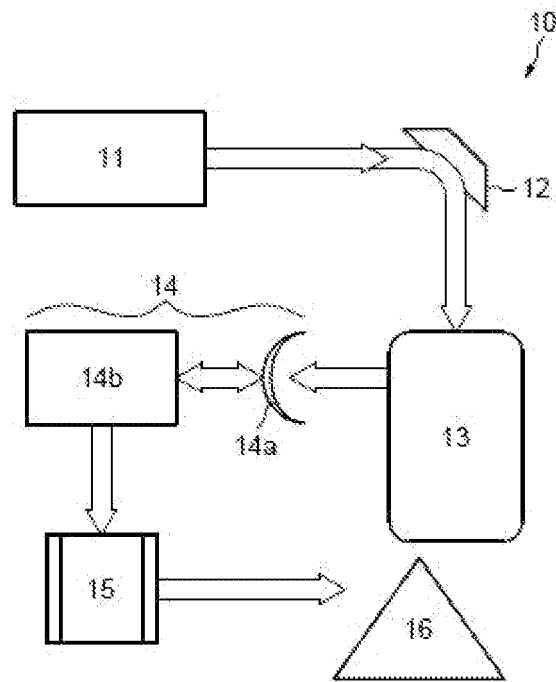
[Revendication 9] Système (20) selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, dans lequel le module de détection (25) comprend un télescope (26) configuré pour recevoir le rayonnement de fluorescence émis par le carburant pour le diriger, via les deux miroirs (O1, O2), vers le système optique (22) de détection.

[Revendication 10] Système (20) selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, comprenant un module (23) de réception et d'analyse du signal émis par le système optique (22) et configuré pour transmettre ledit signal à l'unité électronique de commande (24).

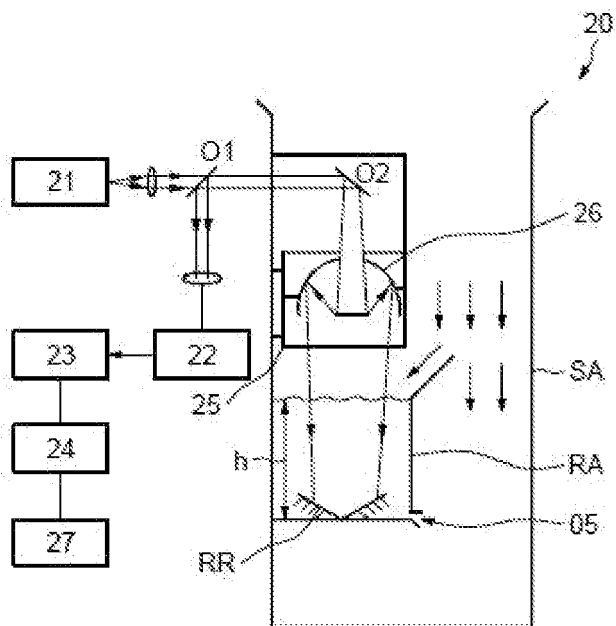
[Revendication 11] Véhicule automobile comprenant un réservoir à carburant (13, SA) et un système (10, 20) de détection de carburant selon l'une quelconque des revendications précédentes configuré pour détecter le type de carburant injecté dans ledit réservoir (13, SA).



[Fig. 1]



[Fig. 2]





**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 876227  
FR 1914702

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	US 2007/064323 A1 (LUTHER ROLF [DE] ET AL) 22 mars 2007 (2007-03-22) * abrégé * * alinéas [0001], [0037] - [0053], [0059]; figures 1,2 *	1,4,5, 10,11	G01N33/28 G01N21/64
Y	EP 3 103 667 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 14 décembre 2016 (2016-12-14) * alinéas [0001], [0002], [0035] - [0039], [0041]; figure 1 *	2,3,7	
X	US 5 198 871 A (HILL JR RALPH H [US] ET AL) 30 mars 1993 (1993-03-30)	1,6,10	
Y	* colonne 1, ligne 6 - ligne 13 * * colonne 3, ligne 22 - ligne 41; figure 1 * * colonne 4, ligne 64 - colonne 5, ligne 25 *	2,3,7-9	
Y	US 4 549 080 A (BASKINS LOWELL L [US] ET AL) 22 octobre 1985 (1985-10-22) * colonne 6, ligne 42 - colonne 7, ligne 10; figure 1 *	8,9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	US 2016/076995 A1 (COATES JOHN [US] ET AL) 17 mars 2016 (2016-03-17) * alinéa [0002] * * alinéa [0035] - alinéa [0045]; figures 4A-6C *	1-11	B60K B67D G01N
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 septembre 2020		Consalvo, Daniela	
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 à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		.....	
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 1914702 FA 876227**

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 **07-09-2020**

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
US 2007064323 A1	22-03-2007	DE 10325537 A1	05-01-2005
		EP 1629265 A1	01-03-2006
		JP 4794434 B2	19-10-2011
		JP 2006526771 A	24-11-2006
		US 2007064323 A1	22-03-2007
		WO 2004109265 A1	16-12-2004
-----			
EP 3103667 A1	14-12-2016	AUCUN	
-----			
US 5198871 A	30-03-1993	AUCUN	
-----			
US 4549080 A	22-10-1985	AUCUN	
-----			
US 2016076995 A1	17-03-2016	CN 103748441 A	23-04-2014
		CN 106645002 A	10-05-2017
		CN 106706542 A	24-05-2017
		EP 2718680 A1	16-04-2014
		JP 6091500 B2	08-03-2017
		JP 2014516168 A	07-07-2014
		KR 20140049540 A	25-04-2014
		US 2014226149 A1	14-08-2014
		US 2016076995 A1	17-03-2016
		US 2016076996 A1	17-03-2016
WO 2012170743 A1	13-12-2012		
-----			