

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication : **3 106 855**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②1 N° d'enregistrement national : **20 01013**
⑤1 Int Cl⁸ : **F 02 B 43/00 (2019.12)**

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** **A1**

②2 Date de dépôt : 01.02.20.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 06.08.21 Bulletin 21/31.

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) : TRIGALOT JULIEN — FR.

⑦2 Inventeur(s) : TRIGALOT JULIEN.

⑦3 Titulaire(s) : TRIGALOT JULIEN.

⑦4 **Majestuaire(s) de dihydrogène et dioxygène sous
pression pour moteur thermique adapté au
mélange gazeux pressurisé.**

⑤7 Injection directe de dihydrogène et dioxygène sous pression permettant l'évolution des moteurs thermiques conventionnels en moteurs à cycle adapté au mélange gazeux pressurisé. Au moyen de deux réseaux sous pression de dihydrogène et dioxygène et de deux injecteurs séparés, on diffuse un mélange sous pression des deux gaz dans la chambre de

combustion pour en récupérer l'énergie calorifique suite à leur inflammation. Le changement de cycle et l'utilisation de dihydrogène et dioxygène sous pression permettent l'augmentation du rendement moteur et la suppression des résidus polluants.

Figure pour l'abrégé: [Fig 1]

FR 3 106 855 - A1



Description

Titre de l'invention : Injection directe de dihydrogène et dioxygène sous pression pour moteur thermique adapté au mélange gazeux pressurisé.

- [0001] Présentation de l'invention : Dispositifs permettant l'évolution des moteurs thermiques conventionnels à 4 temps en moteurs adaptés à l'injection directe de dihydrogène et dioxygène sous pression.
- [0002] But : Ces ensembles de dispositifs visent à améliorer le rendement du moteur thermique en ne générant plus aucun polluant tout en maîtrisant les coûts de fabrication.
- [0003] Rappel : Depuis l'invention du moteur thermique, les recherches et évolutions n'ont eu cesse de gommer ses principaux défauts (un faible rendement et l'émission de différents polluants due aux hydrocarbures utilisées et à l'air admis).
- [0004] Les problématiques environnementales actuelles nous dirigeant vers l'utilisation de nouvelles énergies et le fait de disposer de ces énergies en quantité importante pour permettre cette transition, laissent une place à l'hydrogène, en particulier sous sa forme gazeuse, comme une alternative des plus intéressantes.
- [0005] Grâce au mode de stockage sous pression de l'hydrogène et du dioxygène gazeux, l'injection directe adaptée au moteur conventionnel devient possible et permet une évolution majeure ! En effet les temps d'admission et compression utiles à la vaporisation et densification du mélange air essence deviennent avec l'hydrogène et le dioxygène sous pression inutiles et le cycle Beau de Rochas dit "cycle à quatre temps" n'est donc plus nécessaire !
- [0006] Dispositifs : Au moyen de deux réservoirs de détente, un de dihydrogène et un de dioxygène, alimentés sous pression régulée par des réservoirs principaux [fig.1], on alimente au travers d'une vanne de proportion qui fait varier le débit des gaz, deux injecteurs séparés respectivement en gaz H₂ et O₂ [[fig.2]]. Les buses de diffusion des injecteurs sont placées directement dans la chambre de combustion. Ces mêmes injecteurs, prototype [fig.3] et [fig.4], sont commandés au moyen d'un système de type "commande pneumatique" par l'unité de commande d'injection qui détermine le phasage [fig.1]. La commande des injecteurs peut aussi s'effectuer au moyen d'une commande électromagnétique (bobinage) et d'un calculateur ou bien par un système de type "poussoir/came".
- [0007] Procédé : 1^{er} temps dénommé "Pressurisation". Tout d'abord le dioxygène, comburant obligatoire, est injecté lors de la montée du piston, la soupape d'échappement entame sa fermeture. De plus, cette diffusion permet l'abaissement de

la température des pièces soumises à la combustion et supprime donc le risque de flash-back (inflammation non contrôlée due à des points chauds ou propagation due à un défaut d'étanchéité).

- [0008] Par la suite, l'hydrogène, carburant du système est diffusé. Le gaz pressurisé est injecté après la fermeture de la soupape d'échappement, peu avant le point mort haut.
- [0009] L'inflammation des gaz se fait au moyen de l'arc électrique fourni par une bougie d'allumage, au moment souhaité (quasiment au PMH, la vitesse de combustion du mélange H₂/O₂ étant très rapide). Ce nouveau cycle nécessite d'être commandé à chaque PMH et permet ainsi un temps moteur par tour. Le rendement se voit donc fortement amélioré par la suppression de temps résistants. Les trois actions précédentes définissent la première phase.
- [0010] 2^{ème} temps dénommée "Détente/échappement". La combustion, une fois commandée, va délivrer une forte pression et de l'énergie calorifique. Cette pression génère un effort sur le piston relié au système traditionnel dit "bielle/manivelle", récupérant ainsi l'énergie chimique sous forme mécanique.
- [0011] Peu avant le PMB, la soupape d'échappement est ouverte pour évacuer les calories et la vapeur d'eau engendrées lors de la combustion.
- [0012] Dans sa remontée, le piston évacue ces deux résidus jusqu'à la nouvelle injection de dioxygène prémisses du premier temps.
- [0013] Pour optimiser les cycles d'injection, on accentue l'évacuation des résidus au moyen d'une pompe débitant un léger flux d'air dans la tubulure d'échappement. Cela génère une légère dépression en amont de celle-ci et fait chuter la pression résiduelle favorisant ainsi le remplissage des gaz frais.
- [0014] Définitions : H₂ (Dihydrogène) / O₂ (Dioxygène) / PMH (Point Mort Haut) / PMB (Point Mort Bas)

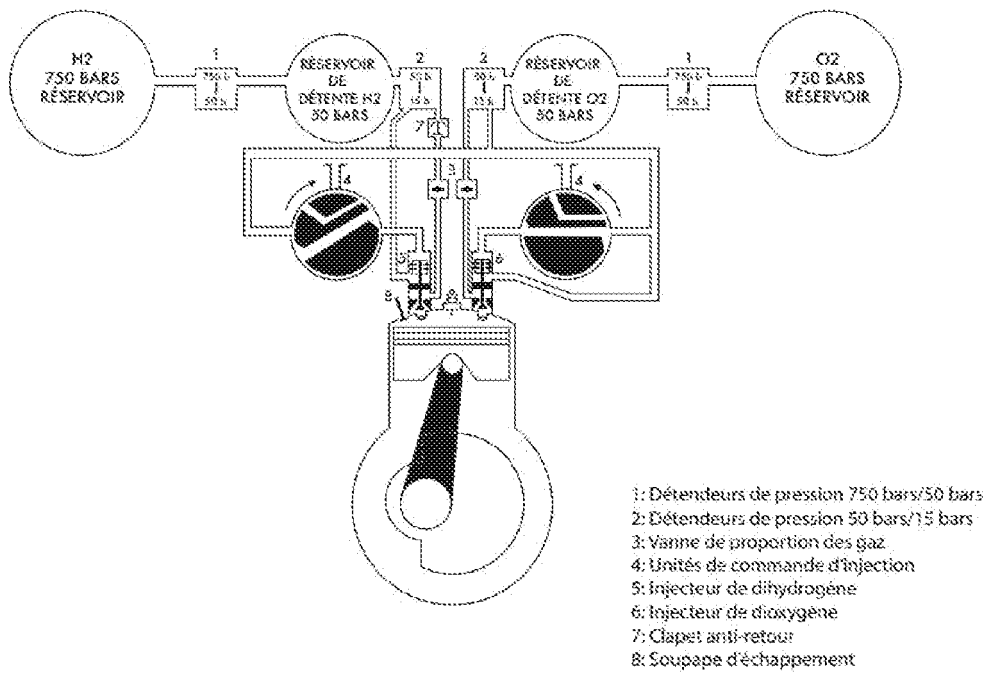
Revendications

- [Revendication 1] Dispositif réalisant l'injection directe de dihydrogène et dioxygène sous pression pour moteurs thermiques adaptés au mélange gazeux pressurisé caractérisé en ce qu'il comporte un réservoir de détente de dihydrogène et un réservoir de détente de dioxygène ; ces deux réservoirs alimentent au travers d'une vanne de proportion, un injecteur de dihydrogène et un injecteur de dioxygène dont les buses de diffusion sont directement placées dans la chambre de combustion ; ces mêmes injecteurs sont commandés par l'unité de commande d'injection.
- [Revendication 2] Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que le réservoir de détente de dihydrogène et le réservoir de détente de dioxygène sont alimentés sous pression régulée par des réservoirs principaux.
- [Revendication 3] Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que la vanne de proportion est alimentée sous pression régulée en gaz séparés par le réservoir de détente de dihydrogène et le réservoir de détente de dioxygène ; la vanne de proportion fait varier le débit de dihydrogène fournit à l'injecteur de dihydrogène et fait varier le débit de dioxygène fournit à l'injecteur de dioxygène.
- [Revendication 4] Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les injecteurs sont commandés par un système de type "commande pneumatique" par l'unité de commande d'injection.
- [Revendication 5] Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les injecteurs sont commandés au moyen d'une commande électromagnétique et d'un calculateur.
- [Revendication 6] Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les injecteurs sont commandés par un système de type "poussoir/came".
- [Revendication 7] Procédé mettant en œuvre le dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier temps du cycle dénommé "pressurisation" débute par l'injection du dioxygène lors de la montée du piston ; dans le même temps, la soupape d'échappement entame sa fermeture ; par la suite, l'hydrogène, carburant du système est diffusé ; le gaz pressurisé est injecté après la fermeture de la soupape d'échappement, peu avant le point mort haut ; l'inflammation des gaz se fait au moyen de l'arc électrique fourni par une bougie d'allumage, au moment souhaité (quasiment au PMH).
- [Revendication 8] Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que le deuxième temps du cycle dénommé "détente/échappement" débute lorsque la

combustion est commandée par le système d'allumage ; peu avant le PMB, la soupape d'échappement est ouverte pour évacuer les calories et la vapeur d'eau engendrées lors de la combustion.

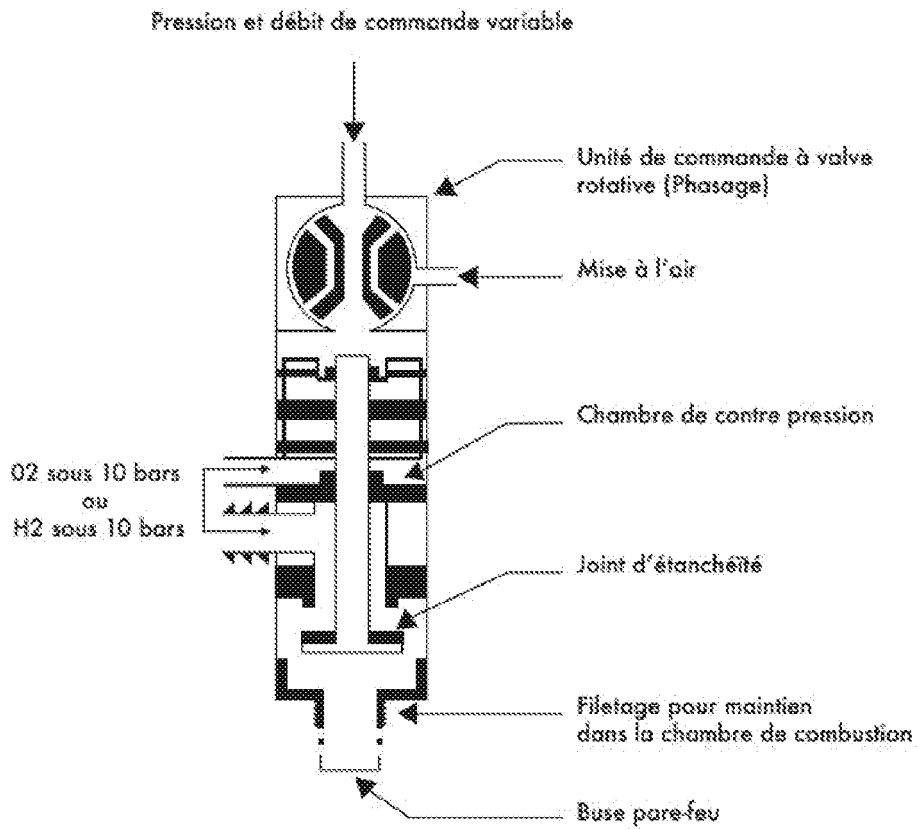
[Fig. 1]

Figure 1: Schéma d'ensemble



[Fig. 2]

Figure 2: Injecteur à commande pneumatique pour gaz sous pression



[Fig. 3]



[Fig. 4]





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 878670
FR 2001013

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		
A	US 3 616 779 A (NEWKIRK MARC S) 2 novembre 1971 (1971-11-02) * alinéa [0071] - alinéa [0079] * -----	1-8	F02B43/00
A	US 2009/188476 A1 (SASAJIMA TAKASHI [JP] ET AL) 30 juillet 2009 (2009-07-30) * alinéa [0071] - alinéa [0076]; figure 1 *	1-8	
A	DE 33 42 581 A1 (DEUTSCHE FORSCH LUFT RAUMFAHRT [DE]) 5 juin 1985 (1985-06-05) * page 7, alinéa 4 - page 8, alinéa 2; figure 1 *	1-8	
A	US 2008/115744 A1 (FLESSNER STEPHEN M [US] ET AL) 22 mai 2008 (2008-05-22) * alinéas [0022], [0027], [0032] - alinéa [0033]; figure 3 *	1-8	
A	US 2002/117124 A1 (MCMASTER HAROLD A [US] ET AL) 29 août 2002 (2002-08-29) * alinéa [0015] - alinéa [0020]; figure 1 *	1-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F02B F02M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 octobre 2020		Tietje, Kai	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique 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 & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2001013 FA 878670**

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 **19-10-2020**
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 3616779	A	02-11-1971	DE 2130986 A1	30-12-1971
			FR 2096416 A1	18-02-1972
			US 3616779 A	02-11-1971

US 2009188476	A1	30-07-2009	CN 101512125 A	19-08-2009
			EP 2060760 A1	20-05-2009
			JP 4586780 B2	24-11-2010
			JP 2008064018 A	21-03-2008
			KR 20080109827 A	17-12-2008
			US 2009188476 A1	30-07-2009
			WO 2008029604 A1	13-03-2008

DE 3342581	A1	05-06-1985	DE 3342581 A1	05-06-1985
			FR 2555666 A1	31-05-1985
			JP S60173358 A	06-09-1985

US 2008115744	A1	22-05-2008	US 2006065214 A1	30-03-2006
			US 2008110421 A1	15-05-2008
			US 2008115744 A1	22-05-2008
			WO 2006037006 A2	06-04-2006

US 2002117124	A1	29-08-2002	AU 2002306531 A1	12-09-2002
			US 2002117124 A1	29-08-2002
			US 2002117125 A1	29-08-2002
			WO 02068808 A2	06-09-2002
