

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 07.06.07.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 12.12.08 Bulletin 08/50.

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

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : *RENAULT SAS Société par actions
simplifiée — FR.*

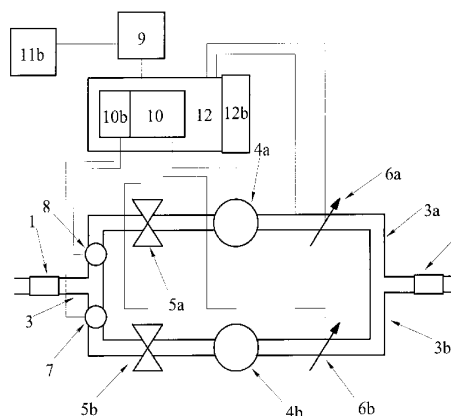
⑦② Inventeur(s) : CURADO JOAO et MORTIER JEAN
PIERRE.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET DEBAY.

⑤④ DISPOSITIF ET PROCEDE DE VERIFICATION POUR DES SYSTEMES DE MESURES DE DEBIT MASSIQUE
DE CARBURANTS DE BANCS D'ESSAIS.

⑤⑦ La présente invention concerne un dispositif mobile
de vérification des systèmes de mesures (11b) de débit
massique de carburants, le dispositif comprend un conduit
(3) qui se divise en aval d'un orifice d'entrée (1) de carburant
en une pluralité de conduits (3a, 3b), chacun de ces con-
duits (3a, 3b) comprenant un moyen de sélection (5a, 5b) de
capteur, une vanne de régulation (6a, 6b), et un capteur de
mesure d'une plage spécifique à chaque conduit destiné à
la mesure d'une gamme de valeurs de débits qui est diffé-
rente de la gamme de valeurs mesurée par le capteur d'un
autre conduit, les conduits (3a, 3b) se rejoignant en amont
de l'orifice de sortie (2) du carburant.



Dispositif et procédé de vérification pour des systèmes de mesures de débit massique de carburants de bancs d'essais.

La présente invention se rapporte au domaine des systèmes de vérification du fonctionnement des bancs d'essais pour moteur et plus
5 particulièrement aux systèmes de mesure de débit massique de carburant liquide installé sur des bancs d'essais.

La conception et la réalisation de moteurs imposent une vérification poussée du bon fonctionnement de ces moteurs et notamment une étude
poussée de leurs réactions face aux contraintes imposées lors de leur
10 utilisation. Le contrôle du fonctionnement de ces moteurs s'effectue au niveau de bancs d'essais qui permettent, entre autre, de surveiller le débit massique de carburants liquides au cours des différents régimes de fonctionnement du moteur grâce à un dispositif intégré comprenant un ensemble de moyens de mesures. Cependant, comme tout dispositif, une
15 utilisation répétée et prolongée de ces bancs d'essais entraîne une altération des capteurs et des moyens de mesure du dispositif. Cette altération se traduit par une diminution de la qualité des mesures effectuées. Une telle perte de qualité impose alors une surveillance régulière de ces systèmes avec, si nécessaire, un nouvel étalonnage de ses capteurs et moyens de
20 mesure.

Le document US 2006/0217903 décrit un exemple de dispositif vérificateur de flux de gaz qui vient se positionner en série par rapport au flux de gaz entre un dispositif à tester et un moyen de récupération des gaz utilisés pour la vérification. Ce dispositif vérificateur, monté en aval du
25 dispositif testé, vient ainsi effectuer une succession de mesures de la température et de la pression de ce gaz bloqué au niveau d'un volume prédéterminé du dispositif vérificateur par des capteurs intégrés au niveau de ce volume du dispositif vérificateur. Ces différentes mesures de pression et températures, une fois transmises à un moyen calculateur du dispositif
30 vérificateur, permettent alors d'établir la valeur du flux de gaz qui transite

dans le dispositif vérificateur et donc dans le dispositif testé. Cependant, un tel dispositif détermine le flux de gaz indirectement après un calcul effectué à partir de différentes mesures. La détermination du flux de gaz à partir d'un calcul qui met en jeu un nombre important de mesures effectuées par plusieurs capteurs présente alors un risque d'erreur non négligeable. Par ailleurs, un tel dispositif de vérification, s'il semble être parfaitement adapté aux mesures de flux de gaz, n'est pas transposable pour que des vérifications de flux de liquides puissent être effectuées.

Pour remédier au problème de surveillance et d'étalonnage des capteurs de débit massique des systèmes de mesures des bancs d'essais, la solution actuelle consiste alors à envoyer chacun des bancs d'essais devenu défectueux à un laboratoire agréé afin que ce laboratoire effectue le réétalonnage de l'ensemble des capteurs du dispositif. Cependant, cette solution présente plusieurs inconvénients. L'envoi d'un banc d'essais à un laboratoire présente un coût qui peut rapidement s'avérer important lorsque la vérification des systèmes de mesures porte sur un parc entier. De plus, l'étalonnage des capteurs dans un laboratoire agréé ne limite pas leur immobilisation à la simple durée de l'étalonnage mais y additionne les périodes de transport et de préparation du fret, augmentant ainsi le temps pendant lequel le banc d'essais n'est pas utilisable. De même, le démontage et le remontage du banc d'essais lors de l'étalonnage peut être à l'origine d'un risque de pannes du système. Par ailleurs, cet étalonnage des différents capteurs, bien que réalisé dans des laboratoires agréés, est insuffisante pour garantir une qualité des mesures et ne permet pas d'intégrer des paramètres influents qui sont caractéristiques du circuit du moteur destiné au banc d'essais.

La présente invention a pour objet de palier un ou plusieurs inconvénients de l'art antérieur et notamment de proposer une solution permettant de surveiller le fonctionnement des systèmes de mesures du débit massique de carburant intégrés dans les bancs d'essais pour moteurs en limitant l'immobilisation du banc d'essais et en réduisant le coût de vérification.

Cet objectif est atteint grâce à un dispositif mobile de vérification des systèmes de mesures de débit massique de carburants utilisés dans un banc d'essais pour moteur comprenant au moins un premier élément de connexion à un conduit formant une entrée de carburant pour le dispositif et
5 un second élément de connexion à un conduit formant une sortie de carburant pour le dispositif, les deux éléments étant destinés à être reliés aux points de connexion initialement prévus pour un moteur installé sur le banc d'essais entre au moins un système de mesures du débit massique du banc d'essais et un moyen d'évacuation du carburant, caractérisé en ce que le
10 conduit du dispositif se divise en aval de l'orifice d'entrée de carburant en une pluralité de conduits, chacun de ces conduits comprenant un moyen de sélection de capteur, une vanne de régulation, et un capteur de mesure d'une plage spécifique à chaque conduit destiné à la mesure d'une gamme de valeurs de débits qui est différente de la gamme de valeurs mesurée par
15 le capteur d'un autre conduit, les conduits se rejoignant en amont de l'orifice de sortie du carburant.

Selon une variante de l'invention, le dispositif de vérification des systèmes de mesure d'un banc d'essais est caractérisé en ce que le dispositif comprend une sonde de température et un capteur de pression.

20 Selon une autre variante de l'invention, le dispositif de vérification des systèmes de mesure d'un banc d'essais est caractérisé en ce que chacun des conduits comprend sur son circuit un moyen de sélection de capteur formé par une vanne en tout-ou-rien dite « vanne de sélection du capteur » positionnée en amont du capteur de débit du conduit et une vanne
25 de régulation positionnée en aval du capteur de débit.

Selon une autre variante de l'invention, le dispositif de vérification des systèmes de mesure d'un banc d'essais est caractérisé en ce qu'un premier capteur mesure des valeurs d'un débit massique de carburant compris entre 0,2 et 20 kilogrammes/heure dit capteur « faible débit », un
30 second capteur mesure des valeurs d'un débit massique de carburant compris entre 8 et 100 kilogrammes/heure dit capteur « fort débit », et un

troisième capteur mesure des valeurs de débit massique de carburant compris entre 30 et 300 grammes/heure dit capteur « très faible débit ».

Selon une autre variante de l'invention, le dispositif de vérification des systèmes de mesure d'un banc d'essais est caractérisé en ce que le
5 dispositif comprend un moyen de surveillance intégrant au moins un calculateur, le moyen de surveillance étant relié d'une part au moins à la sonde de température et au capteur de pression et d'autre part à un moyen d'alarme afin de contrôler la stabilité des conditions de fonctionnement du dispositif.

10 Selon une autre variante de l'invention, le dispositif de vérification des systèmes de mesure d'un banc d'essais est caractérisé en ce que le dispositif comprend une interface utilisateur relié à un moyen automatisé intégrant un calculateur, le moyen automatisé étant relié d'une part à
15 l'ensemble des vannes de sélection et de régulation du dispositif et d'autre part aux différents capteurs de débit, de sorte que l'entrée d'une consigne de débit imposé par l'utilisateur au niveau de l'interface utilisateur entraîne l'actionnement des vannes correspondantes.

Selon une autre variante de l'invention, le dispositif de vérification des systèmes de mesure d'un banc d'essais est caractérisé en ce que le
20 dispositif comprend une interface de communication destiné à recevoir les différentes mesures effectuées par le banc d'essais dont au moins un des systèmes de mesure est en cours de vérification par le dispositif, cette interface de communication est connectée avec un moyen calculateur relié au moins aux différents capteurs de débit du dispositif, le moyen calculateur
25 intégrant au moins un programme permettant de définir l'importance des erreurs des différentes mesures effectuées par un des systèmes de mesures du banc d'essais à vérifier.

Un autre objectif de l'invention est de proposer un procédé permettant de faire fonctionner le dispositif de l'invention de façon optimale.

30 Cet objectif est atteint grâce à un procédé d'utilisation d'un dispositif de vérification des systèmes de mesure d'un banc d'essais tel que décrit précédemment, caractérisé en ce qu'il comprend :

- une étape de connexion des éléments de connexion du dispositif sur les points de connexion du banc d'essais destinés à recevoir les orifices d'un moteur,
- 5 - une étape de sélection d'une valeur de débit massique imposé au carburant en circulation dans le dispositif de vérification et dans le banc d'essais à vérifier,
- une étape d'ouverture de la vanne de sélection de capteur dont la gamme de mesure correspond à la valeur de débit massique sélectionnée afin de faire circuler le carburant dans la branche correspondante du circuit du dispositif,
- 10 - une étape d'ouverture de la vanne de régulation située en aval de la vanne de sélection de capteur ouverte et du capteur jusqu'à ce que la valeur de débit massique sélectionnée soit mesurée par le capteur de débit,
- 15 - une étape de mesure du débit massique par le système de mesures du banc d'essais à vérifier,
- une étape de comparaison de la mesure de débit massique effectuée par le capteur du dispositif prise comme étalon avec la mesure de débit massique effectuée par le système de mesures
- 20 du banc d'essais à vérifier.

Selon une variante de l'invention, le procédé d'utilisation d'un dispositif de vérification est caractérisé en ce qu'il comprend, en amont de l'étape d'ouverture d'une vanne de sélection de capteur :

- 25 - une étape d'ouverture de l'ensemble des vannes du dispositif pour permettre au carburant en circulation dans les conduits du dispositif d'atteindre une température et une pression de fonctionnement stable et homogène à l'ensemble des conduits du dispositif de vérification et du banc d'essais à vérifier,
- une étape de vérification de la stabilité des conditions de
- 30 fonctionnement du dispositif par la mesure de la température et de la pression du carburant dans le dispositif au niveau des capteurs de pression et de température,

- une étape de fermeture de l'ensemble des vannes du dispositif.

Selon une variante de l'invention, le procédé d'utilisation d'un dispositif de vérification est caractérisé en ce que l'étape de connexion des orifices du dispositif sur les points de connexion du banc d'essais destinés à recevoir le moteur est réalisée de sorte que l'orifice d'entrée du carburant dans le dispositif est connecté au banc d'essais tandis que l'orifice de sortie du carburant du dispositif se trouve connecté à une cuve de récupération des fluides.

L'invention, avec ses caractéristiques et avantages, ressortira plus clairement à la lecture de la description faite en référence au dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 représente le schéma d'un exemple de circuit du dispositif de l'invention qui intègre les différents éléments nécessaires au fonctionnement du dispositif,
- la figure 2 représente le schéma du positionnement du dispositif de vérification de l'invention entre un banc d'essais à vérifier et un moyen d'évacuation du carburant.

Certains bancs d'essais participent au contrôle du débit massique du carburant dans des moteurs thermiques. Le dispositif de l'invention est alors destiné à la vérification du bon fonctionnement des systèmes de contrôle (11b) de ces bancs d'essais (11). Pour se faire, le dispositif de l'invention comprend un conduit (3) avec deux orifices où se trouvent positionnés des éléments de connexion (1,2) destinés à venir se connecter sur des points de connexion du banc d'essais (11) normalement prévus pour les orifices d'un moteur thermique. Cette connexion fait intervenir des moyens de connexion rapides et réversibles. Un premier élément de connexion (1) se situe ainsi à un premier orifice du conduit formant une entrée de carburant (1) dans le circuit (3) du dispositif tandis qu'un second élément de connexion (2) se situe à un second orifice qui forme la sortie (2) du carburant du circuit du dispositif. A l'intérieur du dispositif de l'invention, le circuit (3) que vient suivre le carburant présente un ou plusieurs capteurs (4, 7, 8) qui sont, notamment pour certains, destinés à mesurer le débit massique de carburant dans le

circuit (3) ou dans une portion (3a, 3b) du circuit du carburant dans le dispositif.

Le flux de carburant dans le circuit (3) est contrôlé d'une part au niveau d'une première catégorie de vanne de type tout-ou-rien dite « vanne de sélection de capteur » (5) qui permet notamment de choisir d'alimenter en carburant une portion (3a, 3b) du circuit (3), et d'autre part au niveau d'une seconde catégorie de vanne dite « vanne de régulation » (6) qui permet de réguler le flux de carburant dans la portion (3a, 3b) du circuit (3) alimentée par la vanne de sélection de capteur (5). Les vannes de sélection de capteur (5) se trouvent alors positionnées sur le circuit (3) en amont des capteurs (4) de débit massique du dispositif tandis que les vannes de régulation (6) se positionnent en aval de ces mêmes capteurs (4).

Selon un mode de réalisation préféré, le dispositif de l'invention comprend un premier capteur (4a) permettant la mesure d'un faible débit massique dit « capteur faible débit » et un second capteur (4b) pour la mesure d'un fort débit massique dit « capteur fort débit ». Les capteurs (4) sont alors préférentiellement des capteurs CMF 10 et CMF 25 utilisés pour des gammes de débits massiques comprises respectivement entre 0,2 à 20 kilogrammes/heure et 8 à 100 kilogrammes/heure avec des incertitudes comprises entre 0,1 et 0,5 pour cent.

Selon une alternative de réalisation du dispositif de l'invention, le système de contrôle du dispositif comprend un troisième capteur de débit massique destiné à la mesure d'un très faible débit massique dit « capteur très faible débit ». Ce capteur, qui est préférentiellement de type QUANTIM 300g de Brook, présente une gamme de mesures comprise entre 30 et 300 grammes/heure avec une incertitude de 0,5 pour cent.

Il est important que ces différents capteurs (4) présentent des gammes de mesures avec des précisions supérieures à celles des systèmes à vérifier (11b), les incertitudes respectives des capteurs devant être inférieures à celles de ces systèmes (11b).

S'il est envisageable que ces capteurs (4a, 4b) soient positionnés en série le long d'un circuit linéaire du dispositif, une telle disposition fait

apparaître un problème non négligeable de pertes de charges qui vient interférer sur la qualité des mesures des capteurs (4). C'est pourquoi une disposition en parallèle de ces capteurs (4a, 4b) dans différentes portions (3a, 3b) du circuit (3) est préférée pour pouvoir s'affranchir de ce problème

5 de pertes de charges. Ainsi, le circuit (3) de circulation du carburant dans le dispositif de l'invention présente une première portion de conduit qui se trouve reliée à l'orifice d'entrée (1) du carburant. Cette première portion de circuit (3) se prolonge jusqu'à une intersection où le conduit est divisé en au moins deux branches (3a, 3b) au niveau desquelles se trouve

10 respectivement disposé un capteur de débit massique (4a, 4b). Ces différentes branches (3a, 3b) du circuit (3) viennent alors se retrouver au niveau d'une dernière portion de conduit qui débouche sur l'orifice de sortie (2) du carburant. Chacune des branches (3a, 3b) du circuit (3) comprend alors un capteur de débit massique (4a, 4b) différent de sorte que la

15 circulation de carburant au niveau d'une des branches (3a, 3b) du circuit permette d'effectuer une mesure du débit comprise dans une gamme de valeurs particulières définie par les caractéristiques du capteur (4). Au niveau de chacune des branches (3a, 3b) se trouve une vanne de sélection de capteur (5) et une vanne de régulation (6). Les vannes de sélection de

20 capteur (5) se trouvent ainsi positionnées en aval de l'intersection du conduit située du côté de l'entrée de carburant et en amont de leur capteur de débit respectif. De même, les vannes de régulation (6) sont positionnées en amont de leur capteur (4) respectif et en aval de l'intersection du conduit qui se trouve à proximité de la sortie (2) du carburant. Une telle disposition du

25 circuit (3) de circulation de carburant permet de sélectionner le capteur (4) souhaité en ouvrant la vanne de sélection (5) correspondante selon la valeur de débit massique désirée, de façon à alimenter uniquement la portion (3a, 3b) du circuit (3) qui intègre le capteur (4). Le débit massique est alors régulé à partir de la vanne de régulation (6) pour obtenir la valeur désirée qui se

30 situe dans la gamme de mesure du capteur (4).

Afin de permettre des mesures de débit massique optimales au niveau des différentes branches (3a, 3b) du circuit, les sections respectives

des conduits de ces différentes branches (3a, 3b) sont adaptées à leur capteur respectif. Suivant le type de capteur (4) utilisé, les différentes sections peuvent alors être identiques ou différentes.

Selon un mode de réalisation particulier, afin de pouvoir comparer
5 les valeurs mesurées par les capteurs (4a, 4b) du dispositif de l'invention, prises comme valeurs étalon, avec les valeurs mesurées par le système de mesure (11b) du banc d'essais (11), le dispositif de l'invention comprend une interface de communication (9) en relation avec le système de mesures (11b) du banc d'essais (11) à vérifier et connecté à un moyen calculateur (10) du
10 dispositif. De même, le moyen calculateur (10) se trouve relié aux différents capteurs du dispositif et notamment aux capteurs de débit massique (4a, 4b). Ce moyen calculateur (10) intègre alors au moins un programme destiné à définir l'importance des erreurs des mesures effectuées par le banc d'essais (11) à partir des valeurs étalon du dispositif.

15 Selon un mode de réalisation particulier, le dispositif comprend une interface (13) utilisateur reliée à un moyen automatisé (12) qui intègre un calculateur (10). Ce moyen automatisé (12) se trouve relié à l'ensemble des vannes (5a, 5b, 6a, 6b) du dispositif et d'autre part aux différents capteurs de débit massique (4). Ainsi, lorsqu'un ordre imposant une valeur de débit est
20 entré par l'utilisateur au niveau de l'interface (13) utilisateur du dispositif, la vanne de sélection (6) qui correspond au capteur (4) adapté à la mesure de la valeur de débit entrée est ouverte, puis la vanne de régulation (6) qui correspond au capteur est actionnée jusqu'à ce que le débit massique souhaité par l'utilisateur soit mesuré par le capteur (6).

25 Selon un autre mode de réalisation, l'actionnement des différentes vannes (5, 6) du dispositif est réalisé manuellement par l'utilisateur jusqu'à l'affichage par le capteur (4) du débit massique désiré par l'utilisateur.

Le circuit (3) du dispositif intègre également un capteur (8) de pression ainsi qu'une sonde (7) de température. Ces deux moyens de
30 mesures (7, 8) permettent de renseigner sur les caractéristiques du carburant qui se trouve en circulation dans le dispositif. En effet, pour que les valeurs mesurées par les capteurs de débit massique du dispositif de

l'invention soient prises comme valeurs étalon lors du contrôle des systèmes de mesure (11b) du banc d'essais (11), il est important que les conditions de circulation du carburant au niveau du banc d'essais (11) et dans le circuit (3) du dispositif de l'invention soient identiques, notamment en ce qui concerne la température et la pression du carburant en circulation. Le capteur (8) de pression et la sonde (7) de température permettent alors de vérifier que la pression et la température sont stables lorsque les valeurs affichées des capteurs de débit massique (4a, 4b) du dispositif sont mesurées et prises en compte. Le positionnement du capteur (8) de pression et de la sonde (7) de température sur le circuit (3) est réalisé de façon à pouvoir rendre ces deux capteurs fonctionnels indépendamment de l'état d'ouverture des vannes de sélection (5a, 5b) et de régulation (6a, 6b).

Selon un mode de réalisation préféré, pour contrôler la stabilité du carburant en circulation dans le circuit (3), le dispositif de l'invention comprend également un moyen de surveillance (10b) intégrant un calculateur et une mémoire. Ce moyen de surveillance (10b) est relié à la fois à la sonde de température (7) et au capteur de pression (8) et à la fois à un moyen d'alarme. Ainsi, lorsque la température et la pression sont stabilisées, leurs valeurs sont enregistrées dans le moyen de mémoire. La mesure par le calculateur (10b) d'une variation de la température et de la pression mesurées avec au moins une des valeurs enregistrées déclenche alors une réaction au niveau du moyen d'alarme pour prévenir que les valeurs de débit massique mesurées ne peuvent plus être considérées comme des valeurs étalons dans la vérification des systèmes de mesure du banc d'essais.

Par ailleurs, afin de pouvoir être facilement déplaçable d'un banc d'essais (11) vers un autre pour en vérifier les systèmes de mesures respectifs, le dispositif de l'invention est monté sur roues.

La vérification des systèmes de mesures (11b) du débit massique d'un moteur contrôlé par un banc d'essai (11) par le dispositif de l'invention met en jeu un procédé particulier.

Ce procédé comprend dans un premier temps une étape de connexion des éléments de connexion (1, 2) du dispositif sur les points de

connexion du banc d'essais destinés normalement à recevoir le moteur. Cette connexion est généralement effectuée de sorte que (1) d'entrée du carburant dans le dispositif est connecté au banc d'essais (11) tandis que l'élément de connexion (2) de sortie du carburant du dispositif se trouve
5 connecté à une cuve de récupération (13) des fluides. Le dispositif de vérification de l'invention se trouve ainsi préférentiellement positionné en aval du banc d'essais vérifié par rapport au flux du carburant.

A cette étape d'installation du dispositif sur le banc d'essais, vient succéder une étape d'ouverture de l'ensemble des vannes (5, 6) du dispositif
10 pour permettre la circulation du carburant dans tous les conduits (3, 3a, 3b) du dispositif. Cette circulation permet aux conduits d'atteindre une température et une pression stable et homogène avec les conduits du banc d'essais (11) dans lesquels circule le carburant. Cette température et cette pression stabilisées vont permettre d'obtenir les conditions nécessaires au
15 fonctionnement du dispositif de l'invention. Une fois les conditions de fonctionnement obtenues, les différentes vannes sont refermées.

Lorsque le dispositif de l'invention est prêt à fonctionner, l'utilisateur sélectionne une valeur de débit massique de carburant au niveau de l'interface utilisateur (12b) du dispositif. C'est alors pour cette valeur choisie
20 que le système de mesures (11b) du banc d'essais (11) va être vérifié. Une fois la valeur sélectionnée, la vanne de sélection (5) qui correspond au capteur dont la gamme de mesures est adaptée à la valeur de débit massique sélectionnée, est ouverte afin de faire circuler le carburant dans la branche du circuit (3) qui intègre le capteur adapté. Dans le même temps, la
25 vanne de régulation (6) est aussi ouverte pour permettre au carburant en circulation d'atteindre et d'être maintenu au débit sélectionné. Le débit massique sélectionné par l'utilisateur de carburant étant stabilisé, maintenu et identique dans le dispositif de vérification de l'invention et dans le système de mesures (11b) du banc d'essais (11), le débit est alors mesuré au niveau
30 du système (11b) du banc d'essais (11) pour être comparée avec la mesure du débit sélectionné effectuée au niveau du dispositif de l'invention. La mesure du dispositif de vérification de l'invention étant prise comme valeur

étalon, l'erreur de la mesure du système (11b) du banc d'essais (11) est alors calculée.

Il doit être évident pour les personnes versées dans l'art que la présente invention permet des modes de réalisation sous de nombreuses
5 autres formes spécifiques sans l'éloigner du domaine d'application de l'invention comme revendiqué. Par conséquent, les présents modes de réalisation doivent être considérés à titre d'illustration mais peuvent être modifiés dans le domaine défini par la portée des revendications jointes ;

REVENDEICATIONS

1. Dispositif mobile de vérification des systèmes de mesures (11b) de débit massique de carburants utilisés dans un banc d'essais (11) pour moteur comprenant au moins un premier élément de connexion (1) à un conduit (3)
5 formant une entrée de carburant pour le dispositif et un second élément de connexion (2) à un conduit (3) formant une sortie de carburant pour le dispositif, les deux éléments (1, 2) étant destinés à être reliés aux points de connexion initialement prévus pour un moteur installé sur le banc d'essais (11) entre au moins un système de mesures (11b) du débit massique du
10 banc d'essais (11) et un moyen d'évacuation (13) du carburant, caractérisé en ce que le conduit (3) du dispositif se divise en aval de l'orifice d'entrée (1) de carburant en une pluralité de conduits (3a, 3b), chacun de ces conduits (3a, 3b) comprenant un moyen de sélection (5a, 5b) de capteur, une vanne de régulation (6a, 6b), et un capteur de mesure d'une plage spécifique à
15 chaque conduit destiné à la mesure d'une gamme de valeurs de débits qui est différente de la gamme de valeurs mesurée par le capteur d'un autre conduit, les conduits (3a, 3b) se rejoignant en amont de l'orifice de sortie (2) du carburant.
2. Dispositif de vérification des systèmes de mesure d'un banc d'essais
20 selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif comprend une sonde de température (7) et un capteur de pression (8).
3. Dispositif de vérification des systèmes de mesure d'un banc d'essais selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chacun des conduits (3a, 3b) comprend sur son circuit un moyen de sélection (5) de
25 capteur formé par une vanne en tout-ou-rien dite « vanne de sélection du capteur » positionnée en amont du capteur (4) de débit du conduit (3a, 3b) et une vanne de régulation (6) positionnée en aval du capteur (4) de débit.
4. Dispositif de vérification des systèmes de mesure d'un banc d'essais selon la revendications 3, caractérisé en ce qu'un premier capteur (4a)
30 mesure des valeurs d'un débit massique de carburant compris entre 0,2 et

20 kilogrammes/heure dit capteur « faible débit », un second capteur (4b) mesure des valeurs d'un débit massique de carburant compris entre 8 et 100 kilogrammes/heure dit capteur « fort débit », et un troisième capteur mesure des valeurs de débit massique de carburant compris entre 30 et 300 grammes/heure dit capteur « très faible débit ».

5. Dispositif de vérification des systèmes de mesure d'un banc d'essais selon une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le dispositif comprend un moyen de surveillance intégrant au moins un calculateur (10b), le moyen de surveillance étant relié d'une part au moins à la sonde de température (7) et au capteur de pression (8) et d'autre part à un moyen d'alarme afin de contrôler la stabilité des conditions de fonctionnement du dispositif.

6. Dispositif de vérification des systèmes de mesure d'un banc d'essais selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif comprend une interface utilisateur (12b) relié à un moyen automatisé (12) intégrant un calculateur (10), le moyen automatisé (12) étant relié d'une part à l'ensemble des vannes de sélection (5) et de régulation (6) du dispositif et d'autre part aux différents capteurs de débit (4), de sorte que l'entrée d'une consigne de débit imposé par l'utilisateur au niveau de l'interface utilisateur (12b) entraîne l'actionnement des vannes (5, 6) correspondantes.

7. Dispositif de vérification des systèmes de mesure d'un banc d'essais selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif comprend une interface de communication (9) destiné à recevoir les différentes mesures effectuées par le banc d'essais (11) dont au moins un des systèmes de mesures (11b) est en cours de vérification par le dispositif, cette interface de communication (9) est connectée avec un moyen calculateur (10) relié au moins aux différents capteurs (4) de débit du dispositif, le moyen calculateur (10) intégrant au moins un programme permettant de définir l'importance des erreurs des différentes mesures effectuées par un des systèmes de mesures (11b) du banc d'essais (11) à vérifier.

8. Procédé d'utilisation d'un dispositif de vérification des systèmes de mesure d'un banc d'essais (11) selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le procédé comprend :

- 5 - une étape de connexion des éléments de connexion (1, 2) du dispositif sur les points de connexion du banc d'essais (11) destinés à recevoir les orifices d'un moteur,
- une étape de sélection d'une valeur de débit massique imposé au carburant en circulation dans le dispositif de vérification et dans le banc d'essais (11) à vérifier,
- 10 - une étape d'ouverture de la vanne de sélection (5) de capteur dont la gamme de mesure correspond à la valeur de débit massique sélectionnée afin de faire circuler le carburant dans la branche correspondante du circuit (3) du dispositif,
- une étape d'ouverture de la vanne de régulation (6) située en aval de la vanne de sélection (5) de capteur ouverte et du capteur (4) jusqu'à ce que la valeur de débit massique sélectionnée soit mesurée par le capteur (4) de débit,
- 15 - une étape de mesure du débit massique par le système de mesures (11b) du banc d'essais (11) à vérifier,
- 20 - une étape de comparaison de la mesure de débit massique effectuée par le capteur (4) du dispositif prise comme étalon avec la mesure de débit massique effectuée par le système de mesures (11b) du banc d'essais (11) à vérifier.

9. Procédé d'utilisation d'un dispositif de vérification selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le procédé comprend, en amont de l'étape d'ouverture d'une vanne de sélection de capteur :

- 25 - une étape d'ouverture de l'ensemble des vannes (5, 6) du dispositif pour permettre au carburant en circulation dans les conduits (3, 3a, 3b) du dispositif d'atteindre une température et
- 30 une pression de fonctionnement stable et homogène à

l'ensemble des conduits du dispositif de vérification et du banc d'essais (11) à vérifier,

- une étape de vérification de la stabilité des conditions de fonctionnement du dispositif par la mesure de la température et de la pression du carburant dans le dispositif au niveau des capteurs de pression (8) et de température (7),
- une étape de fermeture de l'ensemble des vannes du dispositif.

10. Procédé d'utilisation d'un dispositif de vérification selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étape de connexion des éléments de connexion (1, 2) du dispositif sur les points de connexion du banc d'essais destinés à recevoir le moteur est réalisée de sorte que (1) d'entrée du carburant dans le dispositif est connecté au banc d'essais tandis que l'élément de connexion (2) de sortie du carburant du dispositif se trouve connecté à une cuve de récupération des fluides.

1/2

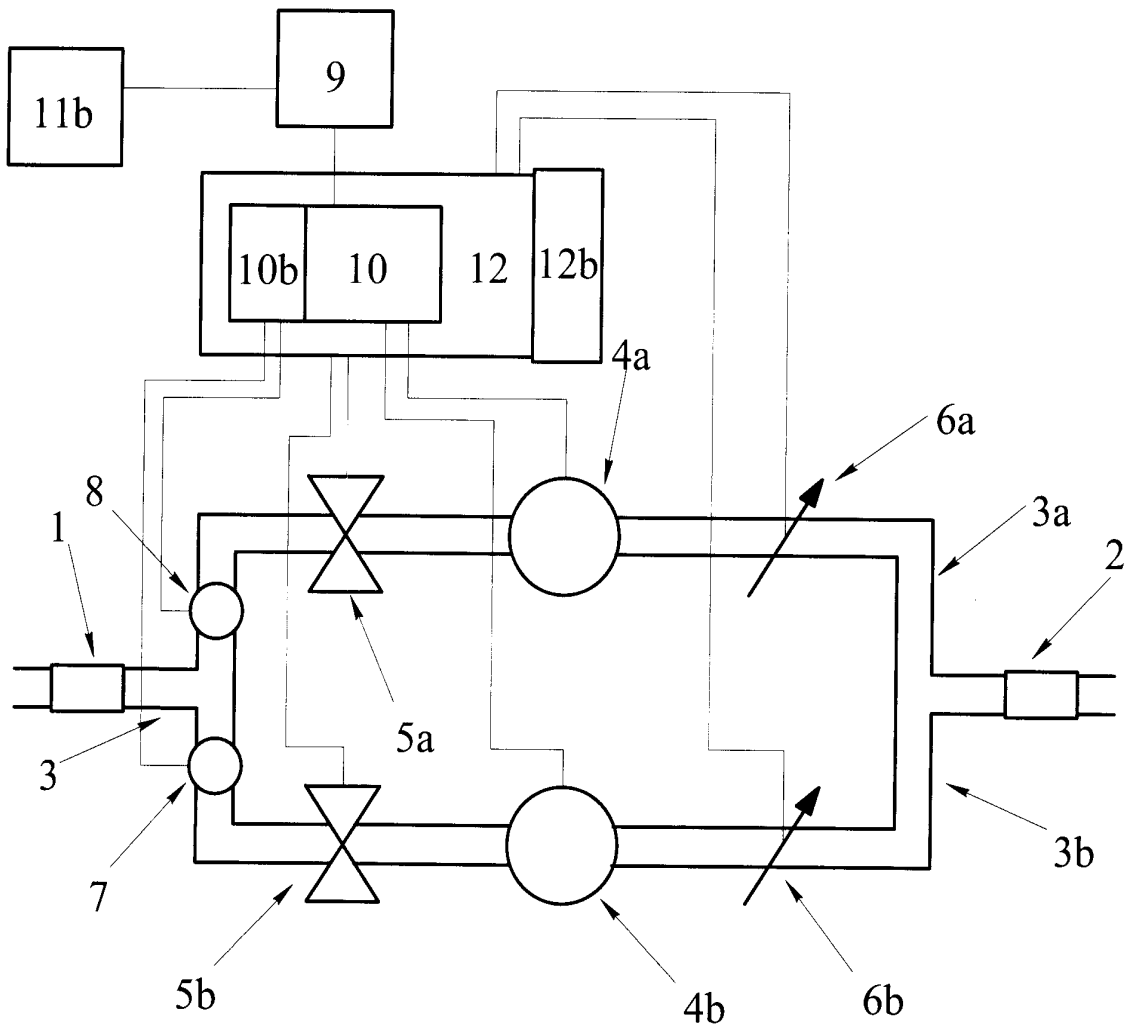


Figure 1

2/2

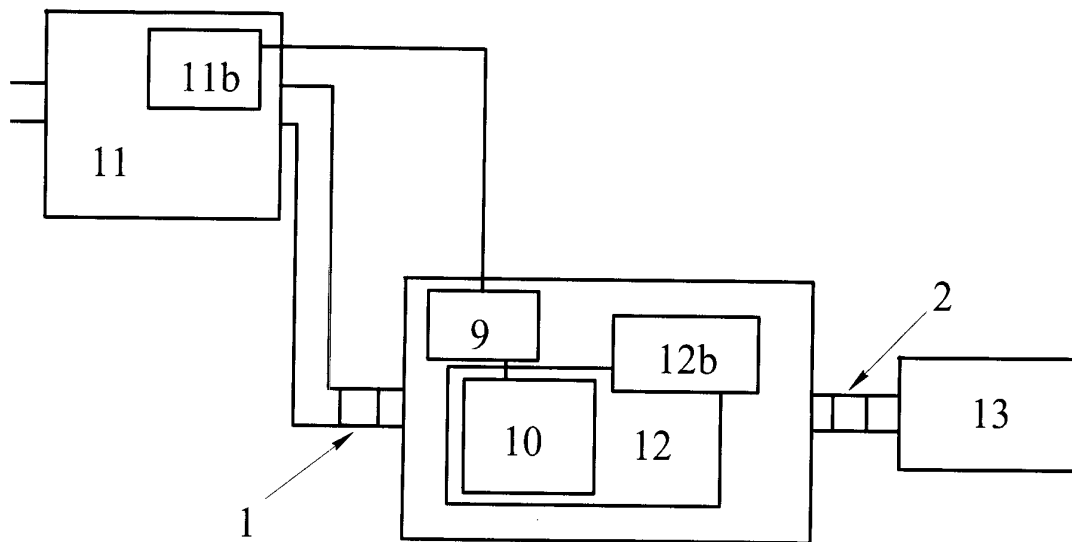


Figure 2

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 693836
FR 0704068

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 299 09 879 U1 (VER ENERGIEWERKE AG [DE]) 9 septembre 1999 (1999-09-09)	1-7	G01F25/00 G01F1/76 G01M15/04
A	* page 3, ligne 1 - page 5, ligne 19; figure 2 *	8-10	
A	----- EP 1 091 197 A (AVL LIST GMBH [AT]) 11 avril 2001 (2001-04-11) * alinéa [0006] - alinéa [0029]; figures 1,2 *	1,8	
A	----- US 5 307 667 A (CARON RICHARD W [US]) 3 mai 1994 (1994-05-03) * colonne 2, ligne 42 - colonne 4, ligne 30; figure 1 *	1,2	
A	----- WO 2005/005938 A (MICRO MOTION INC [US]; CUNNINGHAM TIMOTHY J [US]; PATTEN ANDREW TIMOTH) 20 janvier 2005 (2005-01-20) * page 8, ligne 14 - page 16, ligne 1; figures 3-5 *	1-7	
A	----- WO 00/58696 A (MICRO MOTION INC [US]) 5 octobre 2000 (2000-10-05) * page 7, ligne 24 - page 14, ligne 2; figures 1-3,5 *	1-7	
A	----- DE 203 16 032 U1 (FLOW INSTR & ENGINEERING GMBH [DE]) 2 décembre 2004 (2004-12-02) * alinéa [0016] - alinéa [0030]; figure *	1,5-7	G01F G01M F02M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
20 mars 2008		Rose, Alain	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0704068 FA 693836**

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 **20-03-2008**

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 29909879	U1	09-09-1999	AUCUN	

EP 1091197	A	11-04-2001	AT 3350 U2	25-01-2000
			AT 344919 T	15-11-2006
			ES 2274775 T3	01-06-2007
			JP 2001147150 A	29-05-2001

US 5307667	A	03-05-1994	JP 6066609 A	11-03-1994

WO 2005005938	A	20-01-2005	AU 2003245460 A1	28-01-2005
			CN 1788190 A	14-06-2006
			EP 1631801 A1	08-03-2006
			JP 2006527352 T	30-11-2006
			US 2007043976 A1	22-02-2007

WO 0058696	A	05-10-2000	AU 3515500 A	16-10-2000
			BR 0009294 A	18-12-2001
			CA 2366964 A1	05-10-2000
			CN 1351709 A	29-05-2002
			EP 1166056 A1	02-01-2002
			HK 1045185 A1	07-04-2006
			JP 2002540415 T	26-11-2002
			MX PA01009660 A	14-05-2002
			RU 2223467 C2	10-02-2004
			US 6360579 B1	26-03-2002

DE 20316032	U1	02-12-2004	AUCUN	
