

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 077 332**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **18 50650**

⑤① Int Cl⁸ : **F 01 P 11/02 (2018.01), F 02 M 26/28**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ BOCAL DE DEGAZAGE POUR CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT AUTOMOBILE.

②② Date de dépôt : 29.01.18.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 02.08.19 Bulletin 19/31.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 01.05.20 Bulletin 20/18.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

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

⑦② Inventeur(s) : MAZET VALENTIN.

⑦③ Titulaire(s) : *RENAULT S.A.S Société par actions
simplifiée.*

⑦④ Mandataire(s) : *RENAULT s.a.s..*

FR 3 077 332 - B1



Bocal de dégazage pour circuit de refroidissement automobile

L'invention a pour objet les circuits d'échanges thermiques par fluide. L'ébullition d'un fluide caloporteur dans un tel circuit provoque
5 une érosion prématurée des conduits de fluide du circuit, d'où un risque de fuite de liquide. Il existe un besoin pour permettre de retarder l'ébullition d'un liquide caloporteur dans un tel circuit.

Par exemple, il faut limiter l'ébullition du liquide de refroidissement dans les circuits de refroidissement des moteurs thermiques. De
10 nombreux composants présents sur le circuit de refroidissement apportent localement beaucoup d'énergie thermique, ce qui augmente le risque d'ébullition. Un exemple est le système EGR (Exhaust Gas Recirculation) utilisé pour réduire la production de NOx (oxydes d'azote) lors de la combustion. Ce système EGR nécessite de refroidir les gaz
15 d'échappement recirculés. Le risque d'ébullition dans les échangeurs thermiques est élevé, ce qui nécessite d'avoir des débits de liquide de refroidissement dans ces échangeurs conséquents. L'augmentation du débit accroît la consommation globale en énergie du véhicule, et sa consommation en carburant.

20 A cette fin, l'invention propose une mise sous pression rapide du circuit de refroidissement complet pour limiter le risque d'ébullition dans le circuit de refroidissement, en particulier dans les échangeurs EGR, et donc le besoin en débit de liquide de refroidissement.

A cette fin un circuit d'échange thermique, peut comprendre :

- 25 -un circuit de canalisations dans lesquelles circule un liquide destiné à transporter des calories en vue d'une régulation thermique ;
- un bocal de dégazage connecté au circuit de canalisations, configuré pour réserver un volume d'expansion dans lequel ledit liquide se trouve surmonté d'un volume de gaz.

Le volume de gaz est de préférence configuré pour permettre d'absorber des dilatations du liquide dans la plage d'utilisation en température dudit liquide.

Le circuit d'échange thermique est avantageusement en outre
5 configuré pour pouvoir être fermé vis-à-vis du milieu extérieur de manière à être étanche audit liquide et audit gaz, tout en autorisant une circulation du liquide en boucle du bocal de dégazage vers le bocal de dégazage, de préférence au travers d'au moins un échangeur thermique.

10 Le bocal de dégazage est équipé d'un élément chauffant, l'élément chauffant étant placé de manière à rester hors du liquide dans les conditions prévues d'utilisation, et étant configuré pour permettre de chauffer directement le gaz surmontant le liquide, de préférence sans être en contact avec le liquide.

15 Selon un mode de réalisation, si l'élément chauffant ne reste pas intégralement hors du liquide pour toute la plage d'utilisation du circuit d'échange, du moins l'élément chauffant est configuré pour, sur la plage d'utilisation du circuit d'échange, provoquer lorsqu'il est activé, une élévation plus rapide de la température du gaz qu'il ne provoque
20 d'élévation de la température du liquide circulant dans le circuit d'échange.

L'élément chauffant peut typiquement comprendre une résistance électrique, mais d'autres types d'éléments chauffant sont envisageable, par exemple un échangeur thermique avec une seconde circulation d'un
25 second fluide.

Le bocal peut comprendre un bouchon de fermeture en partie supérieure du bocal, le bouchon portant l'élément chauffant.

Selon un autre mode de réalisation, qui peut se combiner au précédent, au moins une portion de l'élément chauffant est placée au
30 niveau d'une portion de paroi du bocal distincte du bouchon.

Le circuit peut comprendre en outre :

-un échangeur thermique traversé par le liquide ;

-un capteur de pression du liquide ;

-une unité de commande électronique connectée à l'élément chauffant et au capteur de pression.

5 De manière préférentielle, le capteur de pression de liquide se trouve plus proche de l'échangeur thermique que du bocal de dégazage.

L'unité de commande électronique peut être configurée pour actionner l'élément chauffant lorsque le capteur de pression lui transmet une mesure en écart par rapport à une valeur de consigne de pression,
10 ou bien lorsque l'ébullition est détectée via un profil prédéfini d'ondes de pressions.

Des ondes de pression haute fréquence peuvent être par exemple indicatives d'un début d'ébullition du liquide, que l'on souhaite éviter, afin de limiter l'érosion du circuit d'échange thermique par cavitation.

15 Le circuit peut comprendre en outre un capteur ou un estimateur de température du liquide, connecté à l'unité de commande.

De manière préférentielle, le capteur de pression de liquide se trouve plus proche de l'échangeur thermique que du bocal de dégazage. L'estimateur de température peut comprendre un capteur de
20 température, placé par exemple sur le circuit de liquide.

L'unité de commande électronique peut être configurée pour déclencher un chauffage par l'élément chauffant si un couple de valeurs (pression température) obtenu à l'aide de l'estimateur de température et à l'aide du capteur de pression, se trouve d'un côté prédéfini d'une
25 courbe seuil enregistrée, du côté des températures supérieures et des pressions inférieures par rapport à la courbe seuil. La courbe seuil peut correspondre à une courbe seuil d'ébullition du liquide.

Par exemple, l'unité de commande électronique peut être configurée pour, lors de l'activation de l'élément chauffant, provoquer
30 l'envoi d'une puissance de chauffe constante de niveau prédéfini,

pendant un temps de chauffe prédéfini. L'élément chauffant peut ainsi transmettre une quantité d'énergie donnée avant une nouvelle évaluation par l'unité de commande, et avant au besoin le déclenchement de l'envoi d'une autre quantité d'énergie équivalente si le
5 risque d'ébullition du liquide reste effectif.

Selon un autre mode de réalisation qui peut se combiner au précédent, l'unité de commande électronique peut être configurée pour estimer la position d'un couple de valeurs (pression température) obtenu à l'aide de l'estimateur de température et à l'aide du capteur de
10 pression, par rapport à une cartographie comprenant une suite de courbes seuils ou comprenant une surface seuil, et l'unité de commande peut être configurée pour, lors de l'activation de l'élément chauffant, provoquer l'envoi d'au moins deux puissances de chauffe différentes pour au moins deux positions différentes du point sur la cartographie.

15

Les différentes puissances de chauffe peuvent être obtenues, en moyenne, par exemple en envoyant plusieurs quantités d'énergie successives, chaque quantité correspondant à l'alimentation de l'élément chauffant avec une même puissance électrique pendant une
20 même durée, le nombre de quantités et l'intervalle de temps séparant les quantités, étant adaptés pour obtenir en moyenne la puissance de chauffe désirée.

Selon un autre mode de réalisation, les différentes puissances de chauffe peuvent être obtenues en alimentant l'élément chauffant, pendant une durée prédéfinie, à une puissance électrique qui est
25 adaptée en fonction de la puissance de chauffe déterminée à partir de la cartographie.

L'invention concerne également un véhicule automobile avec système de recirculation des gaz brûlés, le système de recirculation des
30 gaz brûlés étant refroidi par un circuit d'échange thermique tel que décrit précédemment.

Quelques 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 :

5 La figure 1 illustre un circuit d'échange thermique, plus particulièrement un circuit de refroidissement d'un échangeur EGR selon l'invention;

La figure 2 illustre un bocal de dégazage d'une autre variante de réalisation d'un circuit d'échange thermique selon l'invention.

10 Tel qu'illustré sur la figure 1, un circuit d'échange thermique selon l'invention comprend un échangeur thermique 10 traversé par un liquide 8, qui est amené par des canalisations 2, à l'aide d'une pompe 14, de l'échangeur thermique 10 vers un bocal de dégazage 3 du circuit, puis de nouveau vers l'échangeur thermique 10. De manière préférentielle,
15 dans le circuit d'échange thermique 1, le liquide 8 traverse au moins un deuxième échangeur thermique (non représenté sur les figures), afin de céder / respectivement récupérer au moins une partie des calories emmagasinées / respectivement cédées, au niveau de l'échangeur 10.

A titre d'exemple, ledit deuxième échangeur thermique peut être un
20 aérotherme qui permet de réchauffer un air pulsé vers l'habitacle du véhicule.

Le bocal 3 comprend un bouchon de fermeture 4. Le bocal 3 est équipé d'un élément chauffant, désigné par la référence 5 sur la figure 1. Dans le mode de réalisation de la figure 1, l'élément chauffant est porté
25 par le bouchon 4.

Selon un autre mode de réalisation illustré en figure 2, l'élément chauffant, désigné par la référence 6 sur la figure 2, peut être porté par des parois du bocal, au dessus du niveau du liquide 8.

Sur les figures 1 et 2, le bocal de dégazage est dimensionné, et est
30 placé dans le circuit thermique de manière à ce que le liquide 8 présent dans ce bocal soit surmonté d'un volume gazeux 9.

Pour revenir à la figure 1, l'élément chauffant, ici référencé 5, est connecté à une unité de commande électronique 7 qui déclenche et/ou qui régule l'alimentation électrique de l'élément chauffant en fonction de valeurs, respectivement P, T, délivrées par un capteur de pression 11 et par un capteur de température 12. La consigne Qcons envoyée par l'unité de commande électronique 7 à l'élément chauffant 5, permet de déclencher une élévation de température et de pression du volume gazeux 9, donc une mise en pression rapide du liquide 8, afin de retarder l'ébullition de celui-ci.

L'unité de commande électronique 7 peut à cet effet comparer les valeurs P, T à des valeurs enregistrées dans une cartographie 13, afin de déterminer si le liquide 8 est dans des conditions proches de l'ébullition, ou non.

Selon un mode de réalisation, le circuit d'échange thermique 1 peut comprendre un circuit de refroidissement d'un moteur (moteur non représenté) qui est connectée à l'échangeur thermique 10. Par conséquent, le liquide 8 circulant dans le bocal de dégazage peut être du liquide circulant au travers du moteur du véhicule pour échanger des calories.

Le circuit d'échange thermique équipé d'un bocal de dégazage selon l'invention, permet de tolérer une utilisation à plus haute température du liquide caloporteur, donc de limiter le débit de celui-ci, ce qui au final permet de limiter la consommation en carburant du véhicule équipé du circuit d'échange thermique .

REVENDEICATIONS

1. Circuit (1) d'échange thermique, comprenant :
- un circuit de canalisations (2) dans lesquelles circule un liquide (8) destiné à transporter des calories en vue d'une régulation thermique ;
 - un bocal de dégazage (3) connecté au circuit de canalisations (2), configuré pour réserver un volume d'expansion dans lequel ledit liquide se trouve surmonté d'un volume de gaz (9),
- caractérisé en ce que le bocal de dégazage (3) est équipé d'un élément chauffant (5,6), l'élément chauffant étant placé de manière à rester hors du liquide (8) dans les conditions prévues d'utilisation, et étant configuré pour permettre de chauffer directement le gaz (9) surmontant le liquide (8).
2. Circuit d'échange thermique selon la revendication 1, le bocal (3) comprenant un bouchon de fermeture (4) en partie supérieure du bocal, le bouchon (4) portant l'élément chauffant (5).
3. Circuit d'échange thermique selon les revendications 1 ou 2, dans lequel le bocal (3) comprend un bouchon de fermeture (4) en partie supérieure du bocal, et dans lequel au moins une portion de l'élément chauffant (6) est placée au niveau d'une portion de paroi du bocal distincte du bouchon (4).
4. Circuit d'échange thermique selon l'une des revendications 1 à 3, comprenant en outre :
- un échangeur thermique (10) traversé par le liquide ;
 - un capteur de pression du liquide (11) ;
 - une unité de commande électronique (7) connectée à l'élément chauffant (5) et au capteur de pression (11).

5. Circuit d'échange thermique selon la revendication 4, dans lequel l'unité de commande électronique (7) est configurée pour actionner l'élément chauffant (5, 6) lorsque le capteur de pression (11) lui transmet une mesure d'un profil prédéfini d'ondes de pressions.

5

6. Circuit d'échange thermique selon l'une des revendications 4 ou 5, comprenant en outre un capteur (12) ou un estimateur de température du liquide, connecté à l'unité de commande électronique (7).

10

7. Circuit d'échange thermique selon la revendication 6, dans lequel l'unité de commande électronique (7) est configurée pour déclencher un chauffage par l'élément chauffant (5, 6) si un couple de valeurs de pression et de température (P, T) obtenu à l'aide de l'estimateur de température (12) et à l'aide du capteur de pression (11), se trouve d'un côté prédéfini d'une courbe seuil enregistrée dans une cartographie (13), du côté des températures supérieures et des pressions inférieures par rapport à la courbe seuil.

20

8. Circuit d'échange thermique selon l'une des revendications 4 à 7, dans lequel l'unité de commande électronique (7) est configurée pour, lors de l'activation de l'élément chauffant (5, 6), provoquer l'envoi d'une puissance de chauffe constante de niveau prédéfini, pendant un temps de chauffe prédéfini.

25

9. Circuit d'échange thermique selon la revendication 7, dans lequel l'unité de commande électronique (7) est configurée pour estimer la position d'un couple de valeurs de pression et de température (P, T) obtenu à l'aide de l'estimateur de température (12) et à l'aide du capteur de pression (11), par rapport à une cartographie (13) comprenant une suite de courbes seuils ou comprenant une surface seuil, et l'unité de commande (7) est configurée pour, lors de l'activation de l'élément

30

chauffant (5, 6), provoquer l'envoi d'au moins deux puissances de chauffe différentes pour au moins deux positions différentes du point (P, T) sur la cartographie.

- 5 10. Véhicule automobile avec système de recirculation des gaz brûlés, le système de recirculation des gaz brûlés comprenant un circuit d'échange thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes pout refroidir le système de recirculation de gaz brûlés.

Fig.1

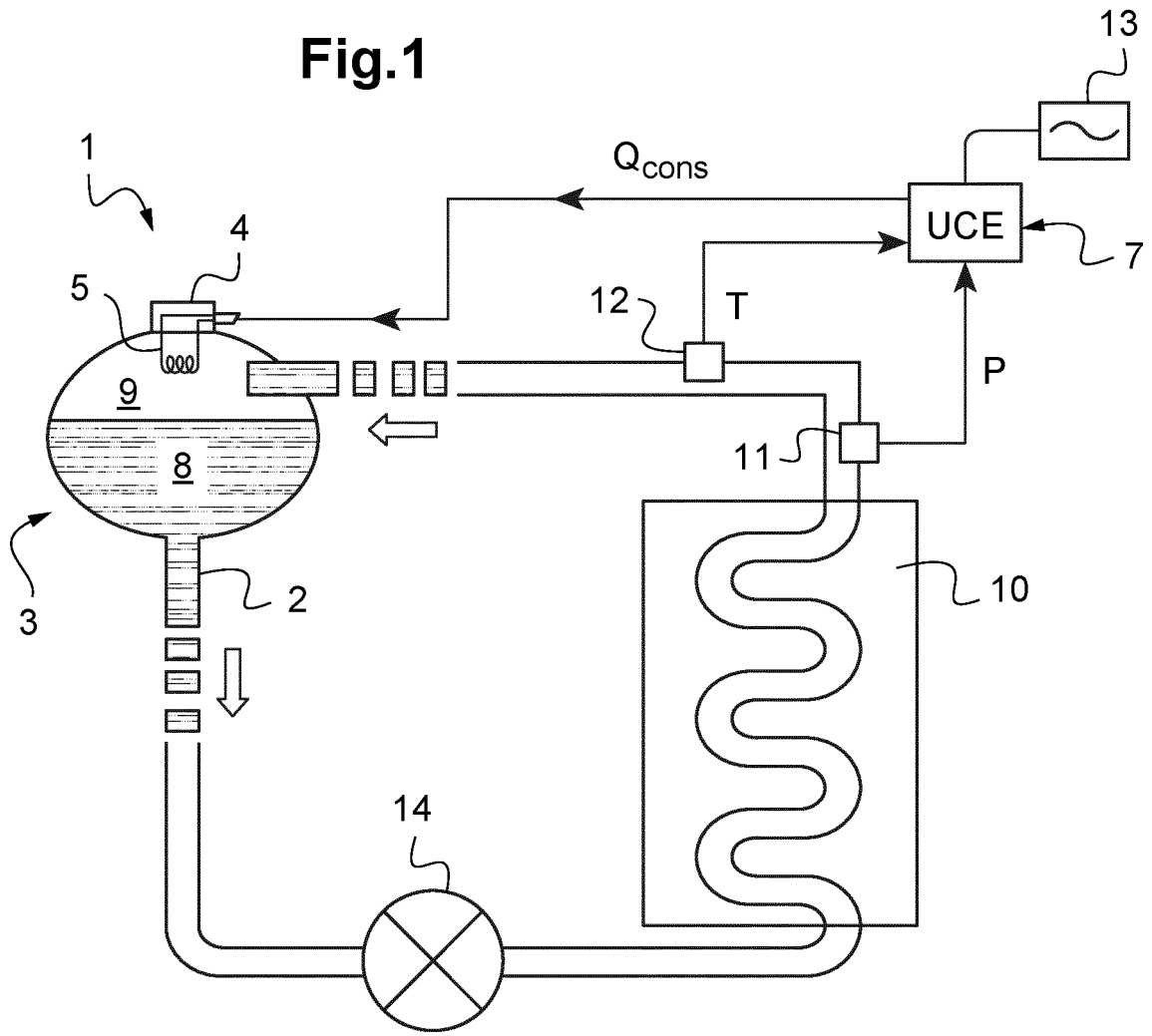
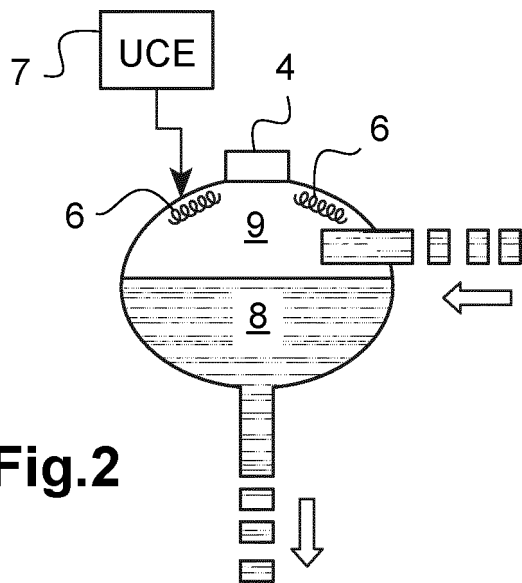


Fig.2



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

FR 2 979 693 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 8 mars 2013 (2013-03-08)

DE 10 2011 108041 A1 (DAIMLER AG [DE]) 24 janvier 2013 (2013-01-24)

FR 2 949 509 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 4 mars 2011 (2011-03-04)

FR 2 923 261 A1 (RENAULT SAS [FR]) 8 mai 2009 (2009-05-08)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT