

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ **MODULE DE REFROIDISSEMENT ET INSTALLATION DE GESTION THERMIQUE EQUIPEE D'UN TEL MODULE.**

②② **Date de dépôt :** 19.05.17.

③③ **Priorité :**

⑥⑥ **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

○ **Demande(s) d'extension :**

⑦① **Demandeur(s) :** VALEO SYSTEMES THERMIQUES
Société par actions simplifiée — FR.

④③ **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 23.11.18 Bulletin 18/47.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention :** 03.05.19 Bulletin 19/18.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :**

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② **Inventeur(s) :** DENOUEL CHRISTOPHE.

⑦③ **Titulaire(s) :** VALEO SYSTEMES THERMIQUES
Société par actions simplifiée.

⑦④ **Mandataire(s) :** VALEO SYSTEMES THERMIQUES-THS.



Module de refroidissement et installation de gestion thermique équipée d'un tel module

ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION

Domaine de l'invention

La présente invention est relative au domaine de la régulation thermique et concerne notamment un module de refroidissement pour la régulation thermique de batteries d'un véhicule automobile.

Elle concerne également une installation de gestion thermique équipée d'un tel
5 module.

Arrière-plan technologique

Il est connu de réguler thermiquement les batteries d'un véhicule électrique ou hybride afin de maintenir la température de ces batteries dans une plage de températures optimales, comprise typiquement entre 15°C et 35°C.

10 Les performances d'une batterie sont en effet très sensibles à la température d'utilisation de celle-ci.

Ainsi, le fonctionnement d'une batterie à des températures trop froides ou trop élevées risque d'entraîner des dysfonctionnements et de conduire à un vieillissement prématuré de celle-ci, voire à sa destruction.

15 Aussi, et à titre d'exemple, lorsque les batteries d'un véhicule automobile sont soumises à des températures supérieures à une température seuil maximale, il est courant de limiter la puissance demandée à ces batteries afin de réduire la puissance thermique générée dans le but de ramener ainsi leur température dans la plage de températures admissible.

20 Afin de réguler la température des batteries, il est connu d'ajouter un système de régulation thermique du module batterie.

Un tel système met en œuvre un fluide caloporteur circulant par exemple au moyen d'une pompe, dans un circuit de gestion thermique.

25 Ce fluide caloporteur peut ainsi absorber de la chaleur émise par la ou les batteries du module batterie afin de les refroidir et évacuer cette chaleur par exemple grâce à un échangeur thermique placé sur le circuit de gestion thermique et relié à un autre réseau de gestion thermique, comme par exemple un circuit de climatisation.

Bien que donnant de bons résultats, on constate que ce système de régulation thermique de l'état de l'art nécessite un espace important pour son intégration au sein du véhicule automobile, ce qui est contraire aux exigences de compacité toujours plus fortes des constructeurs automobiles.

5 En outre, le montage d'un tel circuit de gestion thermique est relativement complexe et requiert un nombre important de connexions.

Il en résulte un temps de montage relativement important ce qui rend, en conséquence, ces systèmes onéreux.

10 Il existe donc un besoin pressant pour un système de régulation thermique dont le design original assure une plus grande compacité.

Objet de l'invention

15 La présente invention vise donc à pallier les inconvénients de l'art antérieur et à répondre aux contraintes ci-dessus énoncées en proposant un système de régulation thermique, simple dans sa conception et dans son mode opératoire, économique et compact.

Un autre objet de la présente invention est un tel système présentant une réduction significative du nombre de connexions requises à son installation, et par conséquent d'un temps de montage réduit tout en assurant une liaison fiable.

20 L'invention concerne encore une installation de régulation thermique équipée d'un tel système de régulation.

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

25 A cet effet, l'invention concerne un module de gestion thermique d'un dispositif de stockage d'énergie électrique, notamment pour véhicule automobile, définissant un réseau dans lequel est destiné à circuler un premier fluide caloporteur, ledit module comportant une pompe pour faire circuler ledit premier fluide caloporteur dans ledit réseau, un vase d'expansion et un échangeur thermique.

30 Selon l'invention, ledit module est un élément pré-assemblé, prêt à être connecté à un autre réseau dans lequel circule un second fluide caloporteur, ledit échangeur thermique assurant un transfert thermique entre lesdits premier et second fluides caloporteurs lorsque ledit module est connecté audit autre réseau.

Grâce à l'invention, on peut réduire notablement les temps d'installation du module de gestion thermique à bord des véhicules automobiles par rapport aux solutions traditionnelles.

En effet, le nombre d'opérations réalisées pour son installation à bord du
5 véhicule est considérablement limité.

De plus, le pré-assemblage du module est réalisé dans des conditions opératoires beaucoup plus confortables et permet d'envisager l'utilisation de techniques d'assemblage rapides, précises, et peu coûteuses, en ayant par exemple recours à des robots de soudage.

10 Ainsi, le module est un élément pré-assemblé configuré pour être connecté à un autre réseau dans lequel circule un second fluide caloporteur.

Dans différents modes de réalisation particuliers de ce module, chacun ayant ses avantages particuliers et susceptibles de nombreuses combinaisons techniques possibles:

15 - ledit échangeur thermique est un échangeur thermique à double circulation de fluide caloporteur.

- ledit module comporte un dispositif chauffant.

De manière avantageuse, ledit dispositif chauffant est en contact thermique avec ledit échangeur thermique.

20 Alternativement, ce dispositif chauffant est agencé dans ledit vase d'expansion.

Il peut alors s'agir par exemple d'un thermoplongeur.

Encore de manière alternative, cet élément chauffant est pris en sandwich entre deux tubes tels que des canaux réfrigérants, de l'échangeur thermique dans lesquels circule le même fluide caloporteur.

25 A titre d'exemple, il peut comporter une enveloppe en silicone à l'intérieur de laquelle est placé un cordon électrique chauffant.

Selon un autre aspect de l'invention, l'échangeur thermique comporte un capteur de température en contact du dispositif chauffant.

- ledit vase d'expansion est agencé dans la partie haute dudit module.

30 Ce vase d'expansion autorise ainsi le dégazage dudit fluide caloporteur.

De préférence, ledit vase d'expansion est placé dans la partie supérieure dudit module et comporte un bouchon taré.

- ce module comporte un organe de détente.

L'organe de détente est un détendeur thermostatique relié audit échangeur thermique ou un détendeur électronique.

- le module comporte au moins un élément d'étanchéité reliant de manière étanche ladite pompe audit échangeur thermique.

5 Par exemple, cet élément d'étanchéité comporte un joint de montage et une fixation telle qu'un collier. Alternativement, il s'agit d'une soudure.

- le module inclut un dispositif de stockage d'énergie thermique.

Ce dispositif peut comporter une ou plusieurs batteries.

10 La présente invention concerne aussi une installation de gestion thermique comprenant un réseau principal dans lequel circule un fluide réfrigérant, et un module tel que décrit précédemment, ledit module définissant un réseau secondaire dans lequel circule un fluide caloporteur, ledit échangeur thermique étant agencé dans ladite installation pour échanger de la chaleur entre le réseau principal et le réseau secondaire

15 **BREVE DESCRIPTION DES DESSINS**

D'autres avantages, buts et caractéristiques particulières de la présente invention ressortiront de la description qui va suivre, faite, dans un but explicatif et nullement limitatif, en regard des dessins annexés, dans lesquels:

20 - la Figure 1 est une vue en perspective d'un module de gestion thermique d'un module batterie selon un mode de réalisation particulier de la présente invention ;

- la Figure 2 est une autre vue en perspective du module de gestion thermique de la Fig. 1 ;

- la Figure 3 est une représentation schématique du module de gestion thermique de la Fig. 1 ;

25 - la Figure 4 montre de manière schématique une installation de gestion thermique incorporant le module de gestion thermique de la Fig. 1 ;

DESCRIPTION DETAILLEE DE MODE DE REALISATION DE L'INVENTION

30 Tout d'abord, on note que les figures ne sont pas à l'échelle.

Les Figures 1 à 3 représentent de manière schématique un module 10 de gestion thermique d'une unité batterie notamment pour un véhicule électrique ou hybride, selon un mode de réalisation particulier de la présente invention.

Ce module 10 de gestion thermique définit un réseau dans lequel circule un fluide de refroidissement pour refroidir la ou les batteries électriques de cette unité batterie.

Comme représenté sur la Figure 3, ce module 10 de gestion thermique comporte en partant de la partie inférieure du module vers son extrémité supérieure, une pompe 11 électrique pour faire circuler le fluide de refroidissement dans le réseau, un élément 12 chauffant, ou « heater », un échangeur 13 thermique et dans la partie supérieure dudit module, un vase 14 d'expansion équipé d'un bouchon 15 taré.

L'élément 12 chauffant qui est ici une résistance électrique, est en contact thermique avec l'échangeur 13 thermique sur la plaque d'extrémité.

L'échangeur 13 thermique comporte ici un faisceau d'échange de chaleur entre le fluide de refroidissement et un second fluide circulant dans un réseau principal, et un carter à l'intérieur duquel est placé ce faisceau d'échange (non représenté).

A titre purement illustratif, le fluide de refroidissement est un mélange d'eau et de Glycol. Le second fluide est un fluide réfrigérant.

Le module 10 de gestion thermique comporte encore un détendeur 16 qui est ici un détendeur thermostatique relié audit échangeur 13 thermique. Ce détendeur 16 est ici représenté avec une vanne solénoïde.

L'ensemble des composants du module 10 de gestion thermique sont pré-assemblés entre eux pour former ce module 10 de sorte que ce dernier forme un bloc rendant sa manipulation très aisée. Ce module 10 est prêt à être connecté au réseau principal dans lequel circule le second fluide caloporteur.

A titre d'exemple, les entrées et sorties du second fluide caloporteur de l'échangeur 13 thermique sont connectées à ce réseau principal tel qu'un circuit de climatisation, pour assurer la connexion du réseau principal et du réseau secondaire défini par le module 10.

Ces composants sont ici assemblés grâce à des fixations mécaniques telles que des boulons et des vis d'ancrage. Bien entendu, ils pourraient encore être assemblés par tout autre moyen connu, et notamment par soudure ou collage.

Ce module 10 de gestion thermique peut ainsi être aisément manipulé tout en requérant un nombre minimal de connexions pour assurer sa liaison à un réseau principal et/ou à d'autres composants d'un réseau secondaire dans lequel est appelé à circuler le fluide de refroidissement des batteries du véhicule automobile.

La Figure 4 représente de manière schématique une installation de gestion thermique équipée d'un module de gestion thermique tel que décrit plus haut. Les éléments de la Fig. 4 portant les mêmes références que ceux des Fig. 1 à 3 représentent les mêmes objets, lesquels ne seront pas décrits de nouveau ci-après.

Le module 10 est placé à l'intersection par le biais de son échangeur 13 thermique entre un réseau 20 principal de climatisation et un circuit 21 de gestion thermique de batteries.

Les entrées et sorties du fluide de refroidissement de l'échangeur 13 thermique sont reliées à un réservoir 22 de fluide et à un accumulateur 23 placés sur le circuit 21 de gestion thermique de batteries.

Les entrées et sorties du second fluide caloporteur de l'échangeur 13 thermique sont quant à elles reliées à un réseau 20 principal de climatisation, lequel comporte notamment :

- un compresseur 24,
- un premier échangeur de chaleur 25,
- un second échangeur de chaleur 26,
- une vanne d'expansion 27 placée en amont du second échangeur de chaleur 26,
- une vanne d'arrêt 28 placée entre le premier échangeur de chaleur 25 et la vanne d'expansion 27.

L'échangeur 13 thermique du module 10 est quant à lui relié à une branche 29 parallèle qui contourne la vanne d'arrêt 28, la vanne d'expansion 27 et le second échangeur de chaleur 26. Cette branche 29 parallèle comporte elle aussi une vanne d'arrêt 30 placée en amont d'une vanne d'expansion 31. L'échangeur 13 thermique est placé en aval de cette dernière vanne d'expansion 31.

A titre purement illustratif, lors d'un démarrage à froid, les batteries doivent être réchauffées pour rapidement atteindre une température de fonctionnement optimale. La vanne d'arrêt 30 du réseau 20 principal de climatisation est alors fermée et le dispositif 12 chauffant du module 10 chauffe le fluide de refroidissement qui circule dans le circuit 21 de gestion thermique afin de réchauffer ces dernières.

REVENDICATIONS

1. Module de gestion thermique d'un dispositif de stockage d'énergie
5 électrique, notamment pour véhicule automobile, définissant un réseau dans lequel
est destiné à circuler un premier fluide caloporteur, ledit module comportant une
pompe (11) pour faire circuler ledit premier fluide caloporteur dans ledit réseau, un
vase (14) d'expansion et un échangeur (13) thermique, caractérisé en ce que ledit
module est un élément pré-assemblé, prêt à être connecté à un autre réseau dans
10 lequel circule un second fluide caloporteur, ledit échangeur (13) thermique assurant
un transfert thermique entre lesdits premier et second fluides caloporteurs lorsque
ledit module est connecté audit autre réseau.

2. Module selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit échangeur est un
15 échangeur (13) thermique à double circulation de fluide caloporteur.

3. Module selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte un
dispositif (12) chauffant.

20 4. Module selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit dispositif (12)
chauffant est en contact thermique avec ledit échangeur (13) thermique.

5. Module selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit dispositif (12)
chauffant est agencé dans ledit vase (14) d'expansion.

25

6. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce
que ledit vase (14) d'expansion est agencé dans la partie haute dudit module.

7. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce
30 qu'il comporte un organe (16) de détente.

8. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un élément d'étanchéité reliant de manière étanche ladite pompe (11) audit échangeur (13) thermique.

5 9. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il inclut un dispositif de stockage d'énergie thermique.

10 10. Installation de gestion thermique comprenant un réseau principal dans lequel circule un fluide réfrigérant et un module selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 définissant un réseau secondaire dans lequel circule un fluide caloporteur, ledit échangeur (13) thermique étant agencé dans ladite installation pour échanger de la chaleur entre le réseau principal et le réseau secondaire.

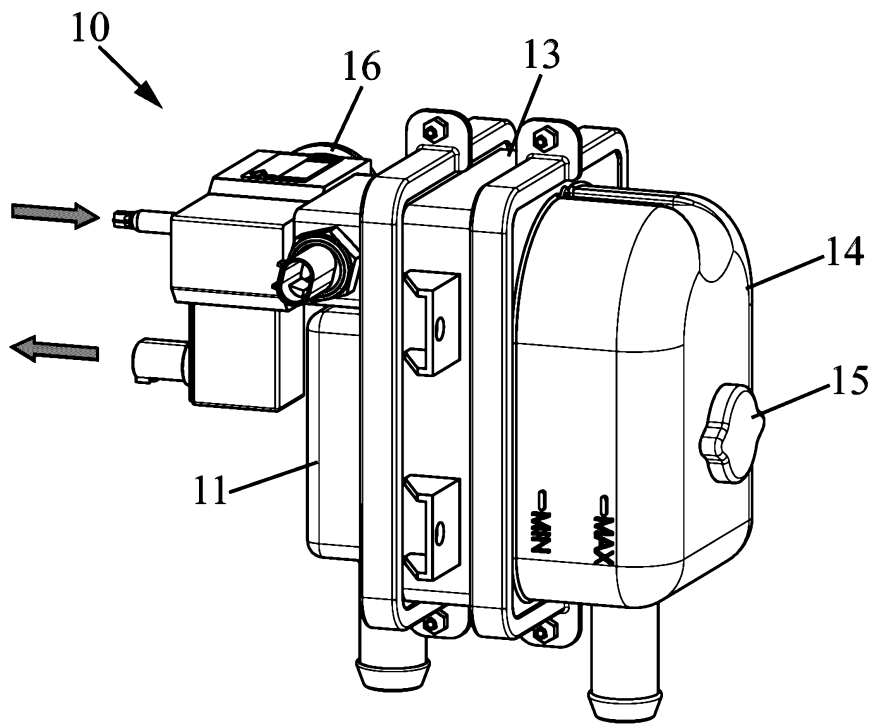


FIG. 1

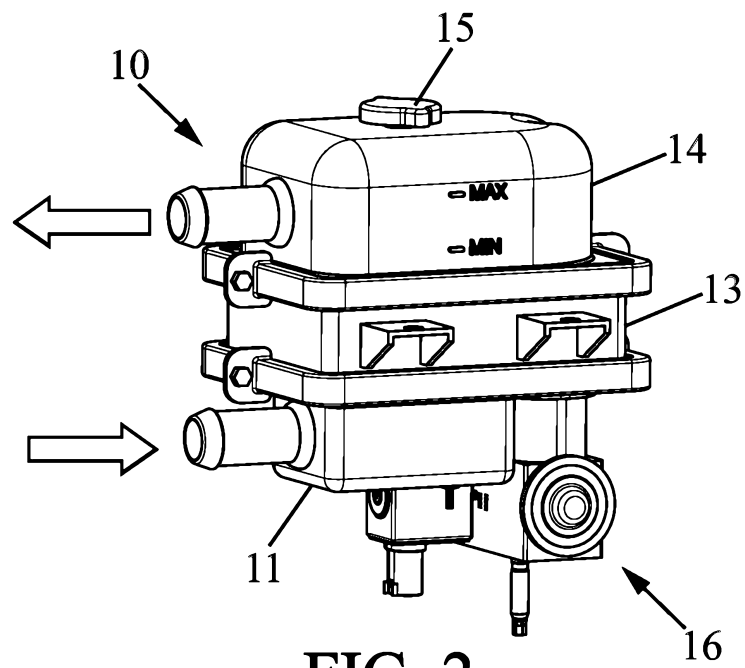


FIG. 2

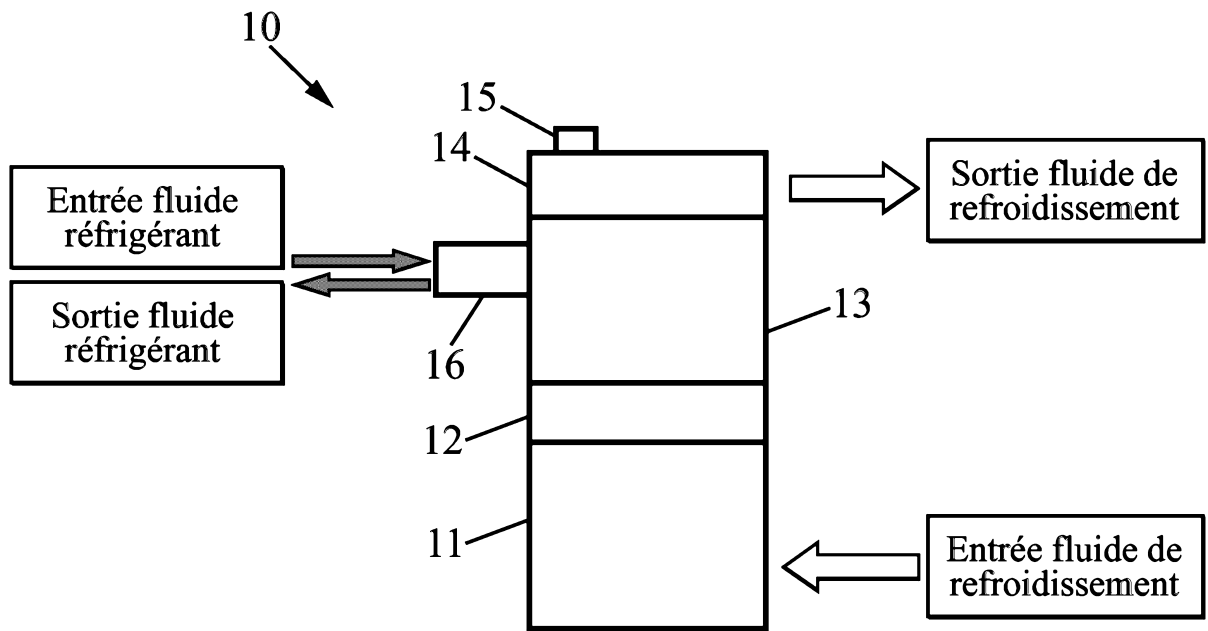


FIG. 3

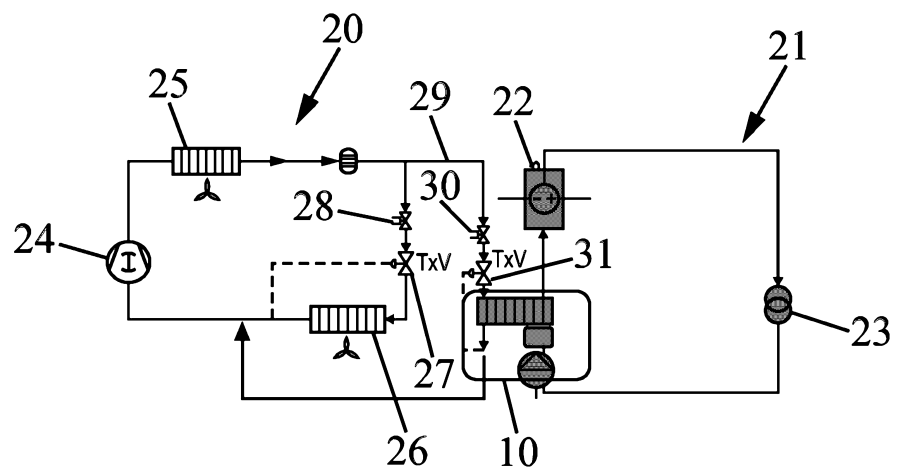


FIG. 4

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

DE 10 2013 201109 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]; MAHLE INT GMBH [DE]) 24 juillet 2014 (2014-07-24)

DE 102 02 807 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 7 août 2003 (2003-08-07)

DE 10 2011 105366 A1 (DAIMLER AG [DE]) 15 mars 2012 (2012-03-15)

FR 2 693 763 A1 (PEUGEOT [FR]; CITROEN SA) 21 janvier 1994 (1994-01-21)

US 2005/170241 A1 (GERMAN JOHANN [DE] ET AL) 4 août 2005 (2005-08-04)

DE 10 2015 220434 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20 avril 2017 (2017-04-20)

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