

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 09.11.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.05.25 Bulletin 25/20.

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) : STELLANTIS AUTO SAS Société par
actions simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : NOSSIN KIWAN, LODRONI GIOR-
GIO et DEFIOLLE GAEL.

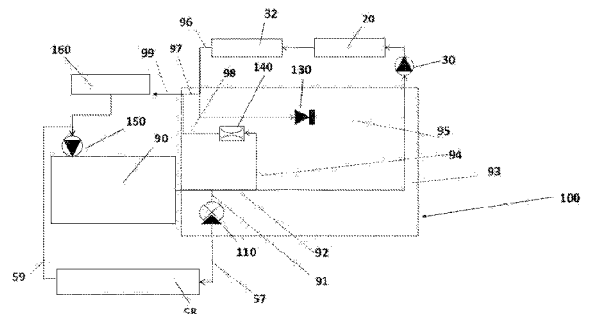
73 Titulaire(s) : STELLANTIS AUTO SAS Société par
actions simplifiée.

74 Mandataire(s) :

54 VEHICULE AUTOMOBILE HYBRIDE COMPORTANT UN MOTEUR THERMIQUE REGULE EN
TEMPERATURE PAR UN BOÎTIER DE THERMOSTAT ET UNE GESTION THERMO-HYDRAULIQUE DU
CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT.

57 L'invention concerne un véhicule automobile hybride, comportant circuit de fluide caloporteur comportant, depuis un
moteur thermique (90) vers une pompe moteur (150) et un
circuit de radiateur (58), un boîtier de thermostat (100) avec
une première branche (91) comportant un thermostat (110)
alimentant le circuit de radiateur (58), une deuxième
branche (92) séparée en une troisième branche (93) com-
portant une pompe additionnelle (30) et un réchauffeur du
fluide caloporteur (20) et alimentant un aérotherme (32) puis
un échangeur moteur (160), et une quatrième branche (94)
comportant un by-pass (140) alimentant l'échangeur moteur
(160) en position d'ouverture, et une cinquième branche
(95) entre l'aérotherme (32) et la troisième branche (93) en
amont de la pompe électrique additionnelle (30), compor-
tant un clapet anti-retour (130) agencé pour interdire tout
flux direct entre la troisième branche (93) et l'échangeur mo-
teur (160).

Figure 5



Description

Titre de l'invention : VEHICULE AUTOMOBILE HYBRIDE COMPORTANT UN MOTEUR THERMIQUE REGULE EN TEMPERATURE PAR UN BOÎTIER DE THERMOSTAT ET UNE GESTION THERMO-HYDRAULIQUE DU CIRCUIT DE RE- FROIDISSEMENT

- [0001] L'invention porte sur un véhicule automobile hybride, comportant un moteur thermique régulé en température par un circuit de fluide caloporteur comportant un circuit de radiateur, une pompe moteur, le circuit de fluide caloporteur comportant, depuis ledit moteur thermique vers ladite pompe moteur, un boîtier de thermostat avec une première branche comportant un thermostat du circuit de radiateur et alimentant par une branche d'entrée ledit circuit de radiateur, et une deuxième branche alimentant un aérotherme dont un canal de sortie alimente un canal d'entrée que comporte un échangeur moteur dont la sortie rejoint, en amont de ladite pompe moteur, une branche de sortie issue dudit circuit de radiateur .
- [0002] Un véhicule hybride (ou HEV) comporte un moteur à combustion interne, et une batterie fortement dimensionnée et un moteur électrique puissant, pour parcourir de courtes distances à basse vitesse en utilisant uniquement le moteur électrique. Un véhicule hybride rechargeable (ou VHR) est un véhicule hybride électrique dont la batterie de traction est conçue pour être chargée par branchement à une source d'énergie extérieure.
- [0003] Un véhicule MHEV(« mild-hybrid ») comporte une batterie basse tension et de capacité limitée, le moteur électrique est une assistance au moteur thermique, mais ne peut assurer seul l'entraînement.
- [0004] Un véhicule PHEV (de l'anglais « Plug-in Hybrid Electric Vehicle ») est véhicule hybride rechargeable, avec une batterie (généralement lithium-ion) permettant de rouler en mode tout électrique, et dont les deux motorisations, thermique et électrique, sont aptes à entraîner le train de roulement.
- [0005] Le refroidissement du moteur thermique, du moteur électrique, et du pack batterie, représente une quantité d'énergie importante, tout comme le chauffage de l'habitacle. Un circuit de refroidissement sur le moteur thermique véhicule un fluide caloporteur au travers d'un radiateur, avec l'assistance d'une pompe de circulation ; il est généralement utilisé pour le chauffage de l'habitacle au moyen d'un aérotherme. Le circuit de chauffage est complété par un réchauffeur électrique du fluide à haute tension appelé HVWH (High Voltage Water Heater).

- [0006] On connaît différentes solutions d'architecture pour séparer la branche aérotherme du circuit moteur thermique. Une première solution comporte une électrovanne.
- [0007] Une deuxième solution, décrite dans le document FR3078386B1, comporte un boîtier thermostatique (vanne 4 voies par exemple), déporté de la sortie du moteur, comportant un thermostat s'ouvrant à une température de 60°C à 70°C, en-deçà de la température d'ouverture du thermostat principal situé dans le boîtier de sortie d'eau moteur. Ce système thermique d'un véhicule hybride ou électrique comporte une première boucle très basse température comprenant une batterie de traction alimentant une machine électrique de traction et un refroidisseur de climatisation du véhicule, une deuxième boucle haute température comprenant un réchauffeur électrique du fluide et un aérotherme de chauffage de l'habitacle, et une troisième boucle basse température comprenant la machine électrique de traction, son onduleur de commande et un échangeur thermique avec l'air ambiant, ce système comportant une première vanne pilotée à au moins trois voies pouvant isoler ou mettre en série le circuit très basse température et le circuit haute température, et une deuxième vanne pilotée à au moins trois voies pouvant isoler ou mettre en série le circuit haute température et le circuit basse température. Cette architecture convient bien à la gestion des flux de refroidissement et de chauffage dans un tel véhicule électrique hybride, toutefois la conception du boîtier de sortie d'eau est relativement complexe et coûteuse.
- [0008] La présente invention se propose de développer une nouvelle famille d'architecture de circuit qui connecte le circuit moteur au circuit aérotherme, ou qui sépare le circuit moteur du circuit aérotherme, à l'aide d'un boîtier de sortie d'eau moteur qui intègre la fonctionnalité d'un tel boîtier thermostatique (ou solution vanne 4 voies) présenté dans le document FR3078386B1.
- [0009] L'objectif de la présente invention est de remédier à ces inconvénients en proposant d'adapter le circuit caloporteur d'un moteur thermique conventionnel en un circuit caloporteur répondant aux besoins de prestation thermique habitacle et de gains de consommation en carburant pour les chaînes de traction électrifiées dites CTE (HEV, MHEV, PHEV), en transformant de manière modulaire et à faible coût le boîtier de sortie d'eau, en transformant un circuit caloporteur d'un moteur conventionnel en un circuit caloporteur d'une chaîne de traction électrifiée CTE, en intégrant un thermostat simple dans le boîtier de sortie d'eau moteur, ainsi qu'un clapet anti-retour dans la branche aérotherme. Une chaîne de traction électrifiée CTE est une chaîne de traction à haut rendement énergétique, optimisée quant à l'architecture de la chaîne de traction, la stratégie de gestion énergétique, et la définition des organes électriques de puissance. L'optimisation est basée sur la comparaison de différentes architectures de chaînes de traction hybrides électriques sur la base de la consommation d'énergie minimale atteignable par chacune d'entre elles sur des cycles automobiles.

- [0010] Pour atteindre cet objectif, l'invention propose un véhicule automobile hybride, comportant un moteur thermique régulé en température par un circuit de fluide caloporteur comportant un circuit de radiateur, une pompe moteur, le circuit de fluide caloporteur comportant, depuis ledit moteur thermique vers ladite pompe moteur, un boîtier de thermostat avec une première branche comportant un thermostat du circuit de radiateur et alimentant par une branche d'entrée ledit circuit de radiateur, et une deuxième branche alimentant un aérotherme dont un canal de sortie alimente un canal d'entrée que comporte un échangeur moteur dont la sortie rejoint, en amont de ladite pompe moteur, une branche de sortie issue dudit circuit de radiateur .
- [0011] Selon l'invention, ladite deuxième branche se sépare, en amont dudit aérotherme, en une troisième branche d'alimentation dudit aérotherme et en une quatrième branche comportant un by-pass et agencée pour alimenter ledit échangeur moteur en position d'ouverture dudit by-pass, ladite troisième branche comportant, en amont dudit aérotherme, une pompe électrique additionnelle et un réchauffeur du fluide caloporteur, ledit boîtier de thermostat comportant encore, sur une cinquième branche entre ledit canal de sortie dudit aérotherme et ladite troisième branche en amont de ladite pompe électrique additionnelle, un clapet anti-retour agencé pour interdire tout flux direct entre ladite troisième branche et ledit échangeur moteur.
- [0012] Grâce à l'invention, cette architecture fonctionnelle d'un circuit caloporteur d'un véhicule hybride permet une gestion thermo-hydraulique de la branche aérotherme par un boîtier de thermostat de sortie de fluide caloporteur intégrant des composants d'actionnement thermo-hydrauliques passifs.
- [0013] Dans une première variante, ladite troisième branche comporte un thermostat de circuit aérotherme en amont de la pompe électrique additionnelle et en amont de la jonction avec ladite cinquième branche et dudit clapet anti-retour.
- [0014] Cet agencement est favorable pour un véhicule évoluant dans un climat tempéré ou froid.
- [0015] Avantageusement, ledit véhicule automobile comporte des moyens de pilotage associés audit thermostat du circuit de radiateur ou/et à au moins un capteur de température dudit fluide caloporteur dans ledit moteur thermique, et qui sont agencés pour commander l'ouverture ou la fermeture by-pass, et pour commander le fonctionnement ou l'arrêt de ladite pompe moteur, de ladite pompe électrique additionnelle, dudit aérotherme, et dudit réchauffeur du fluide caloporteur.
- [0016] Il est ainsi possible de sélectionner rapidement le circuit optimal de fluide caloporteur pour le refroidissement ou le chauffage du moteur thermique ou de l'habitacle.
- [0017] Avantageusement, lesdits moyens de pilotage, lors de constat d'une température du fluide caloporteur dans ledit moteur thermique inférieure à une première température

prédéterminée, sont agencés pour établir une circulation dudit fluide caloporteur en boucle courte dans ladite troisième branche et ladite cinquième branche, en actionnant ladite pompe électrique additionnelle, ledit aérotherme, et ledit réchauffeur du fluide caloporteur, en évitant ledit moteur thermique.

[0018] Ainsi la montée en température du fluide caloporteur est facilitée. Le démarrage à froid du véhicule est également optimal.

[0019] Dans une deuxième variante, le seul thermostat que comporte ledit boîtier de thermostat est ledit thermostat du circuit de radiateur, et lesdits moyens de pilotage sont agencés pour commander ledit by-pass pour autoriser le passage d'une partie dudit fluide caloporteur dans ladite quatrième branche et en passant par ledit moteur thermique.

[0020] Cet agencement est favorable pour un véhicule évoluant dans un climat chaud ou tropical.

[0021] Avantageusement, lesdits moyens de pilotage, lors de constat d'une température du fluide caloporteur dans ledit moteur thermique supérieure à une deuxième température prédéterminée, sont agencés pour établir une circulation dudit fluide caloporteur en boucle longue dans ladite troisième branche et ladite quatrième branche, en traversant ledit aérotherme et ledit réchauffeur du fluide caloporteur, et en passant par ledit moteur thermique.

[0022] Il est ainsi possible de limiter la consommation énergétique du véhicule au strict nécessaire.

[0023] Avantageusement, ladite deuxième température prédéterminée est supérieure à ladite première température prédéterminée.

[0024] Avec un écart d'au moins 10°C entre ces deux températures, la régulation est bien différenciée.

[0025] Avantageusement, lesdits moyens de pilotage sont agencés pour, lors d'une circulation dudit fluide caloporteur en boucle longue, actionner ladite pompe électrique additionnelle.

[0026] Il est ainsi possible d'augmenter momentanément le débit du fluide caloporteur, cette pompe additionnelle peut être coupée quand le débit du fluide dans l'aérotherme est suffisant.

[0027] Dans la deuxième variante, le seul thermostat que comporte ledit boîtier de thermostat est ledit thermostat du circuit de radiateur, et lesdits moyens de pilotage sont agencés pour commander ledit by-pass pour autoriser le passage d'une partie dudit fluide caloporteur dans ladite quatrième branche et en passant par ledit moteur thermique, et sont encore agencés pour désactiver ledit réchauffeur du fluide caloporteur.

[0028] Cette disposition permet d'autoriser un petit débit de fuite du fluide caloporteur vers

le moteur thermique, au détriment momentané du chauffage de l'habitacle du véhicule via l'aérotherme.

- [0029] Avantageusement, ledit réchauffeur du fluide caloporteur est un réchauffeur électrique à haute tension.
- [0030] Cet agencement permet de disposer rapidement d'une puissance importante.
- [0031] L'invention sera davantage détaillée par la description de modes de réalisation non limitatifs, et sur la base des figures annexées illustrant des variantes de l'invention, dans lesquelles :
- [Fig.1] illustre schématiquement un circuit caloporteur classique, selon l'art antérieur, d'un moteur thermique conventionnel régulé en température par un circuit de radiateur, le fluide caloporteur étant mû par une pompe moteur, le circuit de fluide caloporteur comportant, depuis le moteur thermique vers la pompe moteur, un boîtier de thermostat avec une première branche comportant un thermostat du circuit de radiateur et menant au circuit de radiateur, et une deuxième branche traversant un aérotherme puis un échangeur moteur, avant de rejoindre un flux de fluide caloporteur issu du circuit de radiateur, puis la pompe moteur;
 - [Fig.2] illustre schématiquement l'adaptation selon l'invention aux besoins d'un véhicule électrique hybride HEV/PHEV du circuit caloporteur classique d'un moteur thermique conventionnel selon [Fig.1], avec l'ajout dans une troisième branche, entre le boîtier de thermostat et l'aérotherme, d'une pompe électrique additionnelle et d'un réchauffeur électrique du fluide à haute tension, dit HVWH, et avec l'incorporation au boîtier de thermostat d'un by-pass sur une quatrième branche, et d'un clapet anti-retour sur une cinquième branche, dans une première variante dans laquelle le boîtier de thermostat comporte encore un thermostat de circuit aérotherme sur la troisième branche en amont de la pompe électrique additionnelle ;
 - [Fig.3] illustre schématiquement, en trait fort, une circulation de fluide caloporteur en boucle fermée, dans la troisième branche du circuit caloporteur de [Fig.2], au travers de la pompe électrique additionnelle, du réchauffeur électrique du fluide à haute tension HVWH, de l'aérotherme, et, dans la cinquième branche, au travers du clapet anti-retour passant ; cette circulation ne passe pas par le moteur thermique dont le circuit de refroidissement est en trait interrompu;
 - [Fig.4] illustre schématiquement, en trait fort, une circulation de fluide caloporteur en boucle longue, dans le circuit caloporteur de [Fig.2], dans la troisième branche, au travers du thermostat de circuit aérotherme, de la pompe électrique additionnelle, du réchauffeur électrique du fluide à haute tension

HVWH, de l'aérotherme, et au travers de l'échangeur moteur et de la pompe moteur; cette circulation passe par le moteur thermique dont le circuit radiateur est en trait interrompu;

- [Fig.5] illustre schématiquement une deuxième variante du circuit caloporteur, où le seul thermostat que comporte le boîtier de thermostat est le thermostat du circuit de radiateur, le boîtier de thermostat étant alors dépourvu du thermostat de circuit aérotherme de la première variante représenté en [Fig.2] ;
- [Fig.6] illustre schématiquement, en trait fort, une circulation de fluide caloporteur en boucle courte, dans le circuit caloporteur de [Fig.5], au travers, d'une part dans la troisième branche de la pompe électrique additionnelle, du réchauffeur électrique du fluide à haute tension HVWH, de l'aérotherme, et dans la cinquième branche du clapet anti-retour passant, et d'autre part dans la quatrième branche du by-pass passant, vers l'échangeur moteur; cette circulation comporte un passage très réduit par le moteur thermique, en trait interrompu;
- [Fig.7] illustre schématiquement, en trait fort, une circulation de fluide caloporteur en boucle longue, dans le circuit caloporteur de [Fig.5], au travers, d'une part dans la troisième branche de la pompe électrique additionnelle, du réchauffeur électrique du fluide à haute tension HVWH, de l'aérotherme, et d'autre part dans la quatrième branche du by-pass passant, vers l'échangeur moteur et la pompe moteur; cette circulation passe par le moteur thermique dont le circuit radiateur est en trait interrompu;
- [Fig.8] illustre schématiquement, un véhicule automobile hybride, comportant un moteur thermique refroidi par une boucle de radiateur et une machine électrique de traction régulée en température par un système thermique selon l'invention comportant plusieurs boucles de fluide caloporteur.

[0032] L'invention concerne plus particulièrement l'architecture fonctionnelle d'un circuit caloporteur d'un véhicule Plug In Hybride (PHEV) 1000.

[0033] La gestion thermo-hydraulique de la branche aérotherme est effectuée par un boîtier de thermostat 100 de sortie de fluide intégrant des composants d'actionnement thermo-hydrauliques passifs.

[0034] L'invention porte plus particulièrement sur l'architecture du circuit caloporteur d'un véhicule Plug-In Hybride (PHEV), permettant de refroidir un moteur thermique 90 et un moteur électrique (non représenté sur les figures) intégré au sein d'une boîte de vitesse automatique électrifiée, à l'aide d'un échangeur air/fluide caloporteur (radiateur), au moyen d'un fluide liquide caloporteur (notamment mélange eau/glycol). Ce même circuit permet d'apporter des calories à l'habitacle véhicule pour le confort de

ses occupants à l'aide d'un aérotherme 32 et d'un réchauffeur du fluide 20, notamment et non limitativement un réchauffeur électrique du fluide à haute tension HVWH, voire d'un stockeur de chaleur.

- [0035] L'invention porte sur un dispositif hydraulique permettant d'assurer le chauffage de la cabine habitacle, en mode de fonctionnement tout électrique, avec le moins de déperdition énergétique, en séparant la branche aérotherme, composé du réchauffeur du fluide 20 et de l'aérotherme 32, du circuit moteur.
- [0036] Comme exposé plus haut, l'invention adapte le circuit caloporteur d'un moteur thermique conventionnel en un circuit caloporteur répondant aux besoins de prestation thermique habitacle et de gains de consommation en carburant pour les chaînes de traction électrifiées CTE, en transformant de manière modulaire et à faible coût le boîtier de sortie d'eau, en transformant un circuit caloporteur d'un moteur conventionnel en un circuit caloporteur d'une chaîne de traction électrifiée CTE, et en intégrant un thermostat simple dans le boîtier de sortie d'eau moteur, ainsi qu'un clapet anti-retour dans la branche aérotherme.
- [0037] A partir d'un circuit caloporteur classique d'un moteur thermique conventionnel, tel que visible en [Fig.1], constitué d'un aérotherme 32 (« cabin heater » en anglais), d'un radiateur 58 (« radiator » en anglais), l'invention propose une architecture de circuit caloporteur répondant aux besoins d'un véhicule hybride 1000 moteur thermique/moteur électrique de la manière représentée en [Fig.2].
- [0038] Afin de satisfaire le confort thermique habitacle en mode de propulsion tout électrique ou en propulsion hybride moteur thermique/moteur électrique sous des conditions explicitées par la suite, il est disposé dans la branche aérotherme du circuit caloporteur un thermostat au sein du boîtier de sortie d'eau, et un réchauffeur du fluide 20, notamment un réchauffeur électrique du fluide à haute tension appelé HVWH (de l'anglais « High Voltage Water Heater » ou réchauffeur d'eau haute tension), notamment une résistance électrique.
- [0039] Selon le mode de propulsion établi (électrique 100%, moteur thermique 100%, hybride moteur thermique/électrique), des actionneurs hydrauliques passifs (tel que clapet anti-retour 130) ou actifs (tels que pompe à eau 30, thermostat piloté 120) sont mis à contribution pour évacuer les calories vers les composants appropriés suivant une circulation d'eau souhaitée au sein du circuit caloporteur.
- [0040] La prestation thermique habitacle et la prestation de démarrage du moteur à froid sont détaillées ci-après.
- [0041] Afin de satisfaire le confort thermique des occupants du véhicule, la circulation d'eau au sein de la branche aérotherme est établie selon la température d'eau en interne du moteur thermique.
- [0042] Pour une température d'eau en interne du moteur thermique inférieure à une première

température seuil T1 (environ 60°C ou 70°C), une circulation d'eau, dite en "boucle courte", telle que visible en [Fig.3], est établie, par actionnement d'une pompe à eau électrique additionnelle 30, entre l'aérotherme 32, le réchauffeur 20, notamment réchauffeur électrique du fluide à haute tension HVWH, voire un réchauffeur fonctionnant à carburant ou un stockeur enthalpique ou un dispositif de récupération de chaleur à l'échappement, sans passer par le moteur thermique 90, quelle que soit l'activation du moteur thermique.

- [0043] Les avantages de cette configuration par rapport à une architecture de circuit caloporteur classique (où le moteur thermique 90 est en lien direct avec l'aérotherme 32) sont les suivants : rapidité de la montée en température de l'eau, amélioration du démarrage à froid.
- [0044] Le volume de liquide de refroidissement au sein de cette "boucle courte" étant restreint (de l'ordre du litre), la montée en température d'eau provoquée par le réchauffeur du fluide 20, et, optionnellement par un dispositif de chaleur annexe (stockeur de chaleur, RTE ou similaire), est beaucoup plus rapide que s'il fallait chauffer le volume du circuit caloporteur complet qui est beaucoup plus conséquent (environ 5 litres à 8 litres de volume d'eau dont le circuit moteur). En conséquence, la montée en température d'air habitacle est accélérée, et la quantité d'énergie déployée pour chauffer ce circuit, et en conséquence l'habitacle du véhicule, est beaucoup moins élevée que dans l'art antérieur, ce qui améliore l'autonomie en mode électrique du véhicule hybride: en particulier, le réchauffeur du fluide 20, en particulier électrique à haute tension HVWH, ainsi qu'optionnellement les dispositifs de chaleur, nécessite une puissance thermique moins élevée pour réguler la température du liquide de refroidissement à un seuil acceptable en entrée aérotherme pour maintenir un confort habitacle convenable.
- [0045] Quant à la prestation de démarrage du moteur, à froid, elle est améliorée pour des températures d'ambiance très froides. En effet, grâce à la séparation des circuits moteur et aérotherme, la sonde de température d'eau moteur installée au sein du boîtier de sortie d'eau moteur, devant être représentative de la température de la chambre de combustion du moteur, n'est pas perturbée par le volume de liquide de refroidissement chauffé par la HVWH, voire de manière optionnelle par un dispositif de chaleur annexe. Dans le cas contraire et dans l'art antérieur, l'information erronée de la température du liquide peut amener à un calage moteur lors d'un démarrage surtout pour des conditions de températures d'ambiance froide.
- [0046] Pour une température d'eau en interne du moteur thermique supérieure à une deuxième température seuil T2 (environ 80°C), une circulation d'eau, dite en "boucle longue", telle que visible en [Fig.4], est établie entre l'aérotherme 32, le réchauffeur du fluide 20, voire un dispositif de chaleur annexe, et le moteur thermique 90. Dans cette

configuration, la température du liquide de refroidissement alimentant la branche aérotherme provenant du moteur thermique est telle qu'il n'est plus utile d'utiliser le réchauffeur édu fluide ni le dispositif de chaleur annexe. De plus, pour certains régimes de fonctionnement du moteur, le débit d'eau au sein de l'aérotherme, assuré par la pompe à eau du moteur thermique, est suffisant, lorsque la pompe à eau additionnelle électrique dans la branche est désactivée, permettant ainsi de diminuer la consommation énergétique du système de refroidissement tout en garantissant un débit suffisant dans l'aérotherme, assurant la prestation thermique habitacle.

- [0047] Pour une utilisation exclusive dans des pays très chauds pour lesquels la performance de prestation de chauffage habitacle est moins importante, le boîtier thermostat peut être simplifié, en supprimant le thermostat aérotherme, selon la configuration visible en [Fig.5].
- [0048] La circulation dans le boîtier sortie est gérée sur la base d'un dimensionnement effectué au plus juste. On s'autorise à dégrader la prestation de chauffage habitacle, en laissant passer par le moteur un petit débit de fuite, aussi petit que possible pour une température d'eau en interne du moteur thermique inférieure à une première température seuil T1 (environ 60°C ou 70°C), lors de la circulation d'eau, dite en "boucle courte" entre l'aérotherme 32, le réchauffeur du fluide 20, HVWH, voire un réchauffeur fonctionnant à carburant ou un stockeur enthalpique ou un dispositif de récupération de chaleur à l'échappement. Le by-pass 140 en interne du boîtier de thermostat 100 est dimensionné hydrauliquement de telle sorte de limiter le débit de fuite en interne moteur, tel que visible en [Fig.6].
- [0049] Pour une température d'eau en interne du moteur thermique supérieure à une deuxième température seuil T2 (environ 80°C), une circulation d'eau, dite en "boucle longue", est établie entre l'aérotherme 32, le réchauffeur 20 électrique du fluide à haute tension HVWH, voire un dispositif de chaleur annexe, et le moteur thermique 90. Le by-pass 140 en interne du boîtier de thermostat 100 est dimensionné hydrauliquement de telle sorte d'avoir assez de flux thermique au sein de l'aérotherme, le réchauffeur électrique du fluide à haute tension HVWH étant éteint, tel que visible en [Fig.7].
- [0050] Naturellement, ce véhicule automobile 1000 comporte une machine électrique de traction, et un pack batterie, dont la régulation en température peut avantageusement être effectuée par au moins une des boucles de fluide caloporteur du système thermique comportant un circuit de fluide caloporteur selon l'invention.
- [0051] Plus particulièrement, tel qu'illustré par les figures dans une configuration avantageuse mais non limitative, le véhicule automobile 1000 hybride comporte un moteur thermique 90 régulé en température par un circuit de fluide caloporteur comportant un circuit de radiateur 58, une pompe moteur 150.
- [0052] Le circuit de fluide caloporteur comporte, depuis le moteur thermique 90 vers la

pompe moteur 150, un boîtier de thermostat 100 avec une première branche 91 comportant un thermostat du circuit de radiateur 110 et alimentant par une branche d'entrée 57 le circuit de radiateur 58, et une deuxième branche 92 alimentant un aérotherme 32 dont un canal de sortie 96 alimente un canal d'entrée 99 que comporte un échangeur moteur 160 dont la sortie rejoint, en amont de la pompe moteur 150, une branche de sortie 59 issue du circuit de radiateur 58.

[0053] De façon propre à l'invention, la deuxième branche 92 se sépare, en amont de l'aérotherme 32, en une troisième branche 93 d'alimentation de l'aérotherme 32 et en une quatrième branche 94 comportant un by-pass 140 et agencée pour alimenter l'échangeur moteur 160 en position d'ouverture du by-pass 140.

[0054] Cette troisième branche 93 comporte, en amont de l'aérotherme 32, une pompe électrique additionnelle 30 et un réchauffeur du fluide caloporteur 20.

[0055] Le boîtier de thermostat 100 comporte encore, sur une cinquième branche 95 entre le canal de sortie 96 de l'aérotherme 32 et la troisième branche 93 en amont de la pompe électrique additionnelle 30, un clapet anti-retour 130 qui est agencé pour interdire tout flux direct entre la troisième branche 93 et l'échangeur moteur 160.

[0056] Plus particulièrement, la troisième branche 93 comporte un thermostat de circuit aérotherme 120 en amont de la pompe électrique additionnelle 30 et en amont de la jonction avec la cinquième branche 95 et du clapet anti-retour 130.

[0057] Plus particulièrement, le véhicule automobile 1000 comporte des moyens de pilotage 200 qui sont associés au thermostat du circuit de radiateur 110 ou/et à au moins un capteur de température du fluide caloporteur dans le moteur thermique 90, et qui sont agencés pour commander l'ouverture ou la fermeture du by-pass 140, et pour commander le fonctionnement ou l'arrêt de la pompe moteur 150, de la pompe électrique additionnelle 30, de l'aérotherme 32, et du réchauffeur du fluide caloporteur 20.

[0058] Plus particulièrement, les moyens de pilotage 200, lors de constat d'une température du fluide caloporteur dans le moteur thermique 90 inférieure à une première température T_1 prédéterminée, sont agencés pour établir une circulation du fluide caloporteur en boucle courte dans la troisième branche 93 et la cinquième branche 95, en actionnant la pompe électrique additionnelle 30, l'aérotherme 32, et le réchauffeur du fluide caloporteur 20, en évitant le moteur thermique 90.

[0059] Plus particulièrement, dans la deuxième variante illustrée de [Fig.5] à [Fig.7], le seul thermostat que comporte le boîtier de thermostat 100 est le thermostat du circuit de radiateur 110, et les moyens de pilotage 200 sont agencés pour commander le by-pass 140 pour autoriser le passage d'une partie du fluide caloporteur dans la quatrième branche 94 et en passant par le moteur thermique 90. Plus particulièrement, les moyens de pilotage 200 sont encore agencés pour désactiver le réchauffeur du fluide ca-

loporteur 20.

- [0060] Plus particulièrement, les moyens de pilotage 200, lors de constat d'une température du fluide caloporteur dans le moteur thermique 90 supérieure à une deuxième température T2 prédéterminée, sont agencés pour établir une circulation du fluide caloporteur en boucle longue dans la troisième branche 93 et la quatrième branche 94, en traversant l'aérotherme 32 et le réchauffeur du fluide caloporteur 20, et en passant par le moteur thermique 90.
- [0061] Plus particulièrement, la deuxième température T2 prédéterminée est supérieure à la première température T1 prédéterminée.
- [0062] Plus particulièrement, les moyens de pilotage 200 sont agencés pour, lors d'une circulation du fluide caloporteur en boucle longue, actionner la pompe électrique additionnelle 30.
- [0063] Plus particulièrement, le réchauffeur du fluide caloporteur 20 est un réchauffeur électrique à haute tension.
- [0064] En somme, l'invention permet d'avoir une solution compacte et peu chère par rapport à une solution pour laquelle on développerait des composants de manière séparée (le boîtier de sortie d'eau, le thermostat aérotherme, et le clapet anti-retour).
- [0065] L'invention procure des avantages notables. La fonctionnalité de "vanne 4 voie " étant désormais intégrée dans le boîtier thermostat moteur, cette configuration permet de gagner en volume d'implantation dans le bloc moteur, ce volume étant très cher pour les chaînes de traction type PHEV. Le coût peut être sensiblement allégé, surtout si le boîtier thermostat est approvisionné dans une version PHEV à moindre coût par suppression du thermostat aérotherme, si la performance thermique habitacle est satisfaisante en ZEV, notamment pour les pays chauds.

Revendications

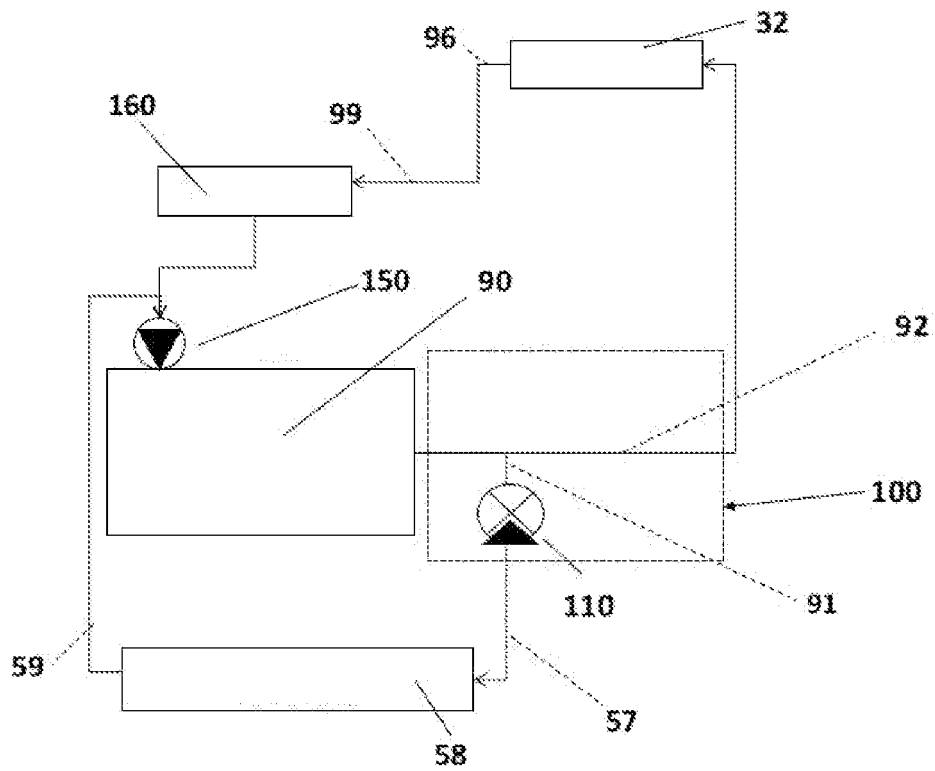
- [Revendication 1] Véhicule automobile (1000) hybride, comportant un moteur thermique (90) régulé en température par un circuit de fluide caloporteur comportant un circuit de radiateur (58), une pompe moteur (150), le circuit de fluide caloporteur comportant, depuis ledit moteur thermique (90) vers ladite pompe moteur (150), un boîtier de thermostat (100) avec une première branche (91) comportant un thermostat du circuit de radiateur (110) et alimentant par une branche d'entrée (57) ledit circuit de radiateur (58), et une deuxième branche (92) alimentant un aérotherme (32) dont un canal de sortie (96) alimente un canal d'entrée (99) que comporte un échangeur moteur (160) dont la sortie rejoint, en amont de ladite pompe moteur (150), une branche de sortie (59) issue dudit circuit de radiateur (58), caractérisé en ce que ladite deuxième branche (92) se sépare, en amont dudit aérotherme (32), en une troisième branche (93) d'alimentation dudit aérotherme (32) et en une quatrième branche (94) comportant un by-pass (140) et agencée pour alimenter ledit échangeur moteur (160) en position d'ouverture dudit by-pass (140), ladite troisième branche (93) comportant, en amont dudit aérotherme (32), une pompe électrique additionnelle (30) et un réchauffeur du fluide caloporteur (20), ledit boîtier de thermostat (100) comportant encore, sur une cinquième branche (95) entre ledit canal de sortie (96) dudit aérotherme (32) et ladite troisième branche (93) en amont de ladite pompe électrique additionnelle (30), un clapet anti-retour (130) agencé pour interdire tout flux direct entre ladite troisième branche (93) et ledit échangeur moteur (160).
- [Revendication 2] Véhicule automobile (1000) selon la revendication 1 caractérisé en ce que ladite troisième branche (93) comporte un thermostat de circuit aérotherme (120) en amont de la pompe électrique additionnelle (30) et en amont de la jonction avec ladite cinquième branche (95) et dudit clapet anti-retour (130).
- [Revendication 3] Véhicule automobile (1000) selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que ledit véhicule automobile (1000) comporte des moyens de pilotage (200) associés audit thermostat du circuit de radiateur (110) ou/et à au moins un capteur de température dudit fluide caloporteur dans ledit moteur thermique (90), et qui sont agencés pour commander l'ouverture ou la fermeture dudit by-pass (140), et pour commander le fonctionnement ou l'arrêt de ladite pompe moteur (150), de ladite

- pompe électrique additionnelle (30), dudit aérotherme (32), et dudit réchauffeur du fluide caloporteur (20).
- [Revendication 4] Véhicule automobile (1000) selon la revendication 3 caractérisé en ce que lesdits moyens de pilotage (200), lors de constat d'une température du fluide caloporteur dans ledit moteur thermique (90) inférieure à une première température prédéterminée, sont agencés pour établir une circulation dudit fluide caloporteur en boucle courte dans ladite troisième branche (93) et ladite cinquième branche (95), en actionnant ladite pompe électrique additionnelle (30), ledit aérotherme (32), et ledit réchauffeur du fluide caloporteur (20), en évitant ledit moteur thermique (90).
- [Revendication 5] Véhicule automobile (1000) selon la revendication 4 caractérisé en ce que le seul thermostat que comporte ledit boîtier de thermostat (100) est ledit thermostat du circuit de radiateur (110), et en ce que lesdits moyens de pilotage (200) sont agencés pour commander ledit by-pass (140) pour autoriser le passage d'une partie dudit fluide caloporteur dans ladite quatrième branche (94) et en passant par ledit moteur thermique (90).
- [Revendication 6] Véhicule automobile (1000) selon l'une des revendications 3 à 5 caractérisé en ce que lesdits moyens de pilotage (200), lors de constat d'une température du fluide caloporteur dans ledit moteur thermique (90) supérieure à une deuxième température prédéterminée, sont agencés pour établir une circulation dudit fluide caloporteur en boucle longue dans ladite troisième branche (93) et ladite quatrième branche (94), en traversant ledit aérotherme (32) et ledit réchauffeur du fluide caloporteur (20), et en passant par ledit moteur thermique (90).
- [Revendication 7] Véhicule automobile (1000) selon les revendications 4 et 6 caractérisé en ce que ladite deuxième température prédéterminée est supérieure à ladite première température prédéterminée.
- [Revendication 8] Véhicule automobile (1000) selon la revendication 6 ou 7 caractérisé en ce que lesdits moyens de pilotage (200) sont agencés pour, lors d'une circulation dudit fluide caloporteur en boucle longue, actionner ladite pompe électrique additionnelle (30).
- [Revendication 9] Véhicule automobile (1000) selon l'une des revendications 6 à 8 caractérisé en ce que le seul thermostat que comporte ledit boîtier de thermostat (100) est ledit thermostat du circuit de radiateur (110), et en ce que lesdits moyens de pilotage (200) sont agencés pour commander ledit by-pass (140) pour autoriser le passage d'une partie dudit fluide ca-

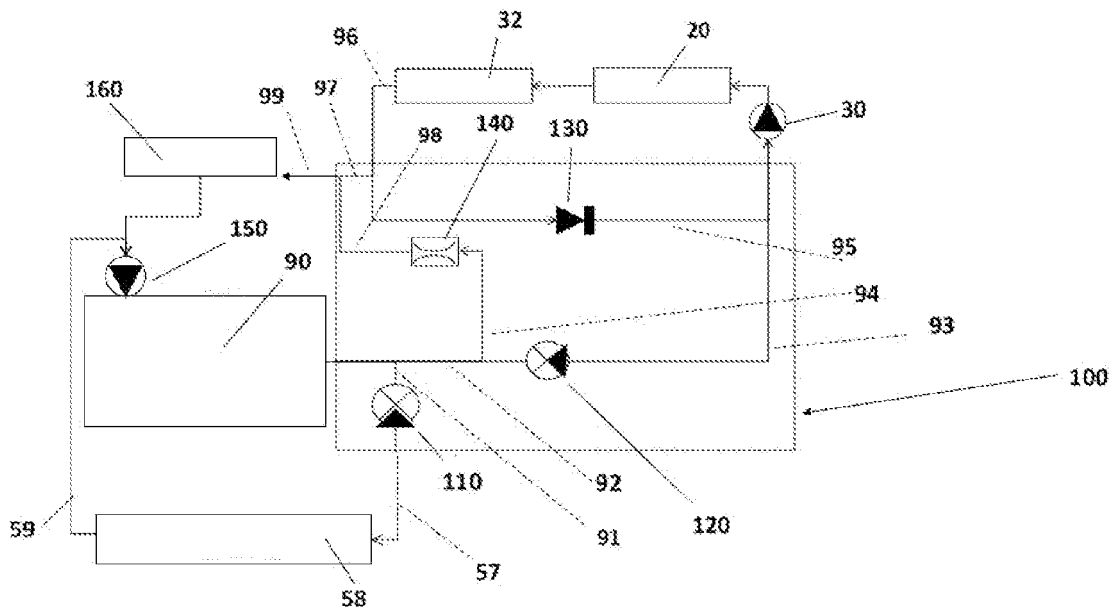
loporteur dans ladite quatrième branche (94) et en passant par ledit moteur thermique (90), et sont encore agencés pour désactiver ledit réchauffeur du fluide caloporteur (20).

[Revendication 10] Véhicule automobile (1000) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 caractérisé en ce que ledit réchauffeur du fluide caloporteur (20) est un réchauffeur électrique à haute tension.

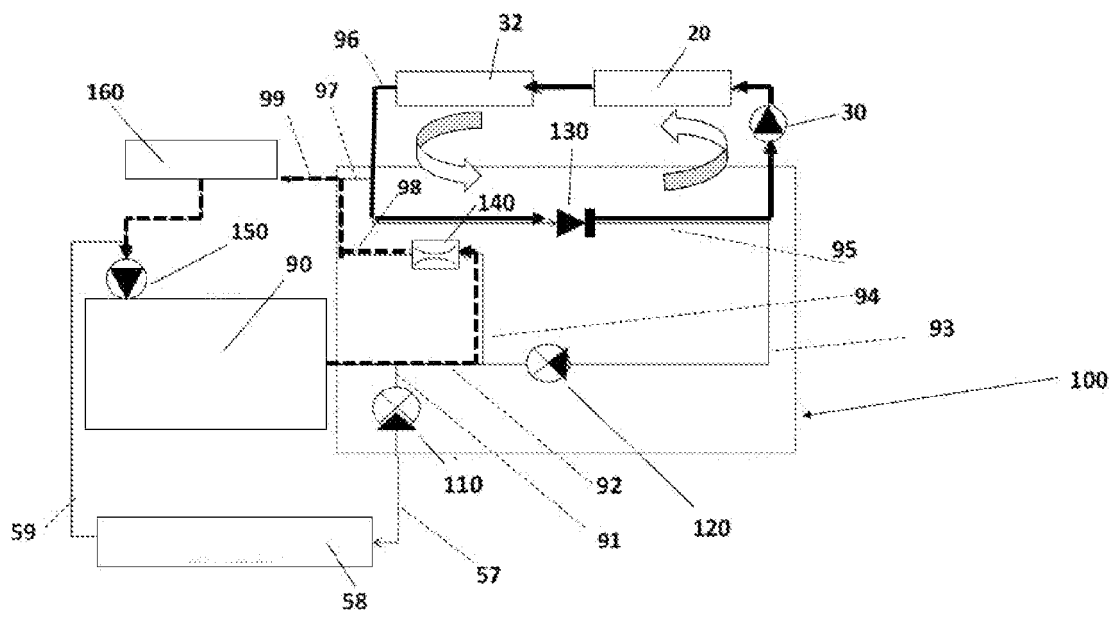
[Fig. 1]



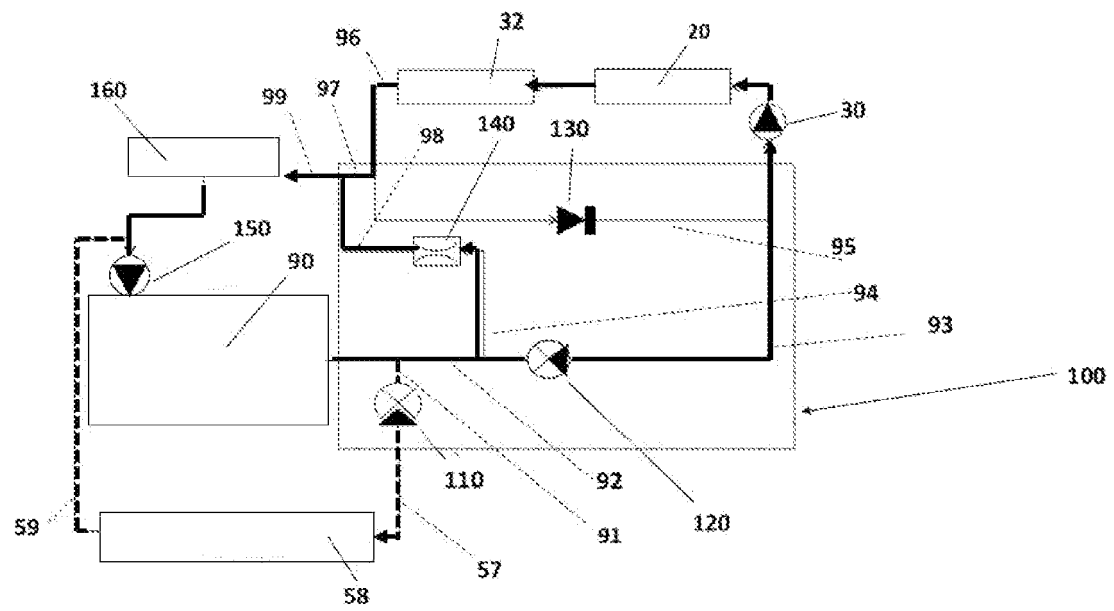
[Fig. 2]



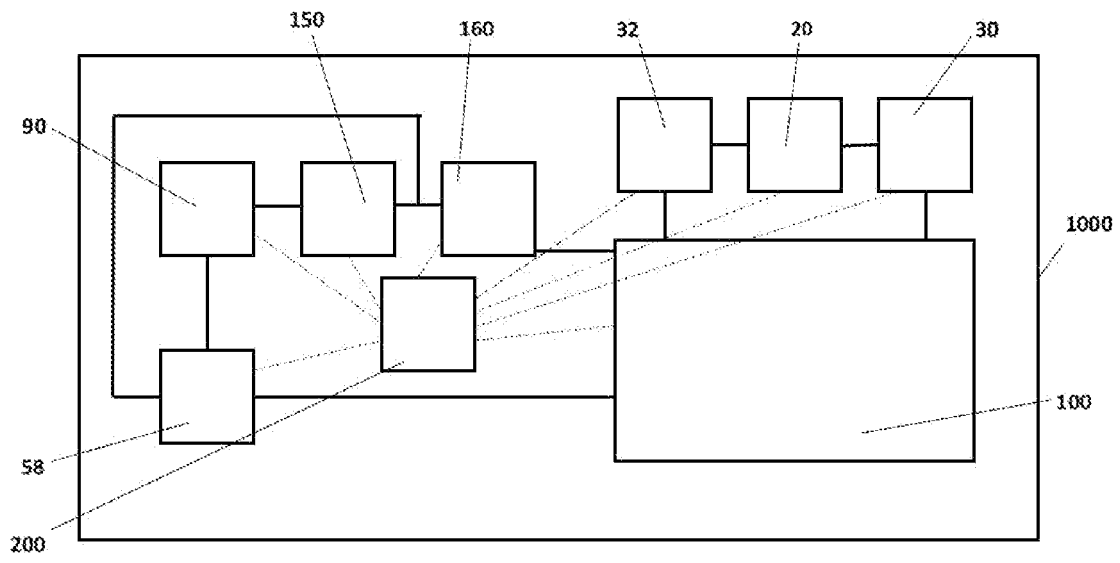
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 8]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 927457
FR 2312169

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	FR 3 106 083 A1 (PSA AUTOMOBILES SA [FR]) 16 juillet 2021 (2021-07-16) * alinéas [0001] - [0034] * * figures 1-2 *	1-10	B60K 11/02 B60K 11/06 F01P 11/10
A	EP 0 949 095 B1 (SWATCH GROUP MAN SERV AG [CH]) 2 juillet 2003 (2003-07-02) * figures 1-3 *	1-10	
A	DE 10 2015 222806 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 24 mai 2017 (2017-05-24) * figures 1-4c *	1-10	
A	FR 3 038 657 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 13 janvier 2017 (2017-01-13) * figure 2 *	1-10	
A,D	FR 3 078 386 A1 (PSA AUTOMOBILES SA [FR]) 30 août 2019 (2019-08-30) * figures 1,2,4,6-9 *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F01P B60H B60K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
24 juin 2024		Schwaller, Vincent	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2312169 FA 927457

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 **24 - 06 - 2024**
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
FR 3106083 A1	16-07-2021	AUCUN	

EP 0949095 B1	02-07-2003	EP 0949095 A1	13-10-1999
		JP 2000054838 A	22-02-2000
		KR 19990082860 A	25-11-1999
		US 6213233 B1	10-04-2001

DE 102015222806 A1	24-05-2017	AUCUN	

FR 3038657 A1	13-01-2017	AUCUN	

FR 3078386 A1	30-08-2019	FR 3078386 A1	30-08-2019
		WO 2019166709 A1	06-09-2019
