

⑫

**BREVET D'INVENTION**

**B1**

⑤④ MODULE HYDRAULIQUE DE GESTION THERMIQUE POUR CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT DE VEHICULE ELECTRIQUE, CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT ET VEHICULE ELECTRIQUE COMPORTANT UN TEL MODULE HYDRAULIQUE.

②② Date de dépôt : 26.08.22.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *PSA AUTOMOBILES SA Société par actions simplifiée (SAS) — FR.*

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 01.03.24 Bulletin 24/09.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 12.07.24 Bulletin 24/28.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑦② Inventeur(s) : SEIGNER MAXIME.

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

⑦④ Mandataire(s) :



## Description

### **Titre de l'invention : MODULE HYDRAULIQUE DE GESTION THERMIQUE POUR CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT DE VEHICULE ELECTRIQUE, CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT ET VEHICULE ELECTRIQUE COMPORTANT UN TEL MODULE HYDRAULIQUE**

- [0001] L'invention porte sur le domaine des circuits de refroidissement des véhicules électriques. Plus précisément, l'invention a trait à un module hydraulique de gestion thermique pour des circuits de refroidissement de véhicules électriques et à un véhicule comportant un tel module hydraulique de gestion thermique.
- [0002] Aujourd'hui, les technologies mises en œuvre dans les circuits de refroidissement de véhicules électriques imposent de développer une solution dédiée pour chaque véhicule électrique respectif.
- [0003] Afin de limiter les coûts de développement et de restreindre le nombre de composants stockées, il est souhaitable de disposer d'une technologie de refroidissement transversale, c'est-à-dire transposable d'un modèle de véhicule électrique à un autre.
- [0004] L'invention vise ainsi à proposer un module hydraulique de gestion thermique d'utilisation transversale, c'est-à-dire aisément transposable d'un circuit de refroidissement à un autre, et donc d'un véhicule électrique à un autre. L'invention propose également un circuit de refroidissement pour véhicule électrique, ainsi qu'un véhicule électrique, qui soient pourvus d'un tel module hydraulique de gestion thermique. L'invention propose encore un procédé d'utilisation d'un tel circuit de refroidissement.
- [0005] Pour atteindre cet objectif, l'invention propose ainsi un module hydraulique de gestion thermique pour circuit de refroidissement de véhicule électrique comportant une première pompe hydraulique et une deuxième pompe hydraulique, dix interfaces formant voies de communication de fluide.
- [0006] Dans ce module hydraulique de gestion thermique :
- une première interface est connectée en communication de fluide à une entrée de la première pompe hydraulique, une sortie de la première pompe hydraulique est connectée en communication de fluide à une deuxième interface ;
  - une troisième interface est connectée en communication de fluide à une entrée de la deuxième pompe hydraulique, une sortie de la deuxième pompe hydraulique est connectée en communication de fluide à une quatrième interface

; et :

- une cinquième interface, une sixième interface, une septième interface, une huitième interface, une neuvième interface, une dixième interface étant en outre définies parmi les dix interfaces ;
- au moins la cinquième interface, la septième interface, la huitième interface, la neuvième interface et la dixième interface étant individuellement actionnables en ouverture et en fermeture.

[0007] En outre, le module hydraulique de gestion thermique admet quatre configurations de pilotage, dans lesquelles :

- dans une première configuration de pilotage :
- la cinquième interface, la septième interface et la huitième interface sont ouvertes ;
- la neuvième interface et la dixième interface sont fermées ;
- la cinquième interface est en communication de fluide avec l'entrée de la deuxième pompe hydraulique ;
- la sixième interface est connectée en communication de fluide à la septième interface ;
- la huitième interface est également connectée en communication de fluide à l'entrée de la première pompe hydraulique ;
- dans une deuxième configuration de pilotage :
- la huitième interface est ouverte ;
- la cinquième interface, la septième interface sont fermées, la neuvième interface et la dixième interface sont fermées ;
- la sixième interface est connectée en communication de fluide à l'entrée de la deuxième pompe hydraulique ;
- la huitième interface est connectée en communication de fluide à l'entrée de la première pompe hydraulique ;
- dans une troisième configuration de pilotage :
- la cinquième interface, la septième interface sont fermées, la neuvième interface et la dixième interface sont ouvertes ;
- la huitième interface est fermée ;
- la cinquième interface est ouverte et en communication de fluide avec l'entrée de la deuxième pompe hydraulique ;
- la sixième interface est connectée en communication de fluide à la septième interface ;
- la neuvième interface est en communication de fluide avec la dixième interface ;
- dans une quatrième configuration de pilotage :

- la neuvième interface et la dixième interface sont ouvertes ;
  - la cinquième interface, la septième interface et la huitième interface sont fermées ;
  - la sixième interface est connectée en communication de fluide à l'entrée de la deuxième pompe hydraulique ;
  - la neuvième interface est en communication de fluide avec la dixième interface.
- [0008] Grâce à ses quatre configurations de pilotage, le module hydraulique de gestion thermique offre ainsi une solution transversale permettant à la fois de limiter les coûts (développement, stockage, gestion) et la diversité des circuits de refroidissement pour véhicules électriques.
- [0009] Avantageusement, dans le module hydraulique de gestion thermique, la première interface, la deuxième interface, la troisième interface, la quatrième interface et la sixième interface sont toutes ouvertes dans chacune des première, deuxième, troisième et quatrième configurations de pilotage.
- [0010] Ce module hydraulique de gestion thermique peut être réemployé à l'identique sur une large gamme de circuits de refroidissement et/ou de véhicules électriques. Ses différentes configurations permettent un réglage en fonction des besoins thermiques du système dans lequel il est mis en œuvre.
- [0011] Avantageusement, dans le module hydraulique de gestion thermique, la cinquième interface est connectée en communication de fluide à une onzième interface.
- [0012] L'invention porte également sur un circuit de refroidissement de véhicule électrique, comportant un module hydraulique de gestion thermique tel que décrit ci-dessus.
- [0013] Avantageusement, dans le circuit de refroidissement précité de véhicule électrique :
- la première interface, la deuxième interface, la huitième interface, la neuvième interface, la dixième interface et la première pompe hydraulique peuvent appartenir à un premier sous-circuit de refroidissement dudit circuit de refroidissement ;
  - la troisième interface, la quatrième interface, la cinquième interface, la sixième interface, la septième interface et la deuxième pompe hydraulique peuvent appartenir à un deuxième sous-circuit de refroidissement dudit circuit de refroidissement.
- [0014] L'invention porte encore sur un procédé d'utilisation du circuit de refroidissement précité de véhicule électrique, dans lequel de l'eau glycolée est utilisée dans le premier sous-circuit de refroidissement dudit circuit de refroidissement, et un liquide di-électrique ou de l'eau glycolée est utilisé(e) dans le deuxième sous-circuit de refroidissement dudit circuit de refroidissement.
- [0015] Il est ainsi possible d'utiliser le module hydraulique de gestion thermique précité à la

fois avec une combinaison d'eau glycolée dans un premier sous-circuit de refroidissement et de liquide diélectrique dans un deuxième circuit de refroidissement, soit avec de l'eau glycolée dans chacun des deux sous-circuits de refroidissement intégrant le module hydraulique de gestion thermique.

- [0016] L'invention porte encore sur un véhicule électrique comportant le module hydraulique de gestion thermique précité ou un circuit de refroidissement présentant le module hydraulique de gestion thermique précité.
- [0017] 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 module hydraulique de gestion thermique dans une première configuration de pilotage ;
  - [Fig.2] illustre schématiquement le module hydraulique de gestion thermique de la [Fig.1] dans une deuxième configuration de pilotage ;
  - [Fig.3] illustre schématiquement le module hydraulique de gestion thermique de la [Fig.1] dans une troisième configuration de pilotage ;
  - [Fig.4] illustre schématiquement le module hydraulique de gestion thermique de la [Fig.1] dans une quatrième configuration de pilotage.
- [0018] Un module hydraulique de gestion thermique 10 pour circuit de refroidissement 5 de véhicule électrique 3 est illustré en [Fig.1] à 4.
- [0019] Le module hydraulique de gestion thermique 10 comporte une première pompe hydraulique 20 et une deuxième pompe hydraulique 21, ainsi que onze interfaces A, B1, B2, D, E, F, G, H, I, J, K formant chacune une voie de communication de fluide.
- [0020] Dans le module hydraulique de gestion thermique 10, une première interface H est connectée en communication de fluide à une entrée 20a de la première pompe hydraulique 20, une sortie 20b de la première pompe hydraulique 20 est connectée en communication de fluide à une deuxième interface K.
- [0021] Par ailleurs, une troisième interface I est connectée en communication de fluide à une entrée 21a de la deuxième pompe hydraulique 21, une sortie 21b de la deuxième pompe hydraulique 21 est connectée en communication de fluide à une quatrième interface F.
- [0022] En outre, une cinquième interface A, une sixième interface B1, une septième interface B2, une huitième interface D, une neuvième interface E, une dixième interface G et une onzième interface J sont définies parmi les onze interfaces A, B1, B2, D, E, F, G, H, I, J, K.
- [0023] Parmi les onze interfaces A, B1, B2, D, E, F, G, H, I, J, K, au moins la cinquième interface A, la septième interface B2, la huitième interface D, la neuvième interface E et la dixième interface G sont individuellement actionnables en ouverture et en

fermeture.

[0024] Le module hydraulique de gestion thermique 10 admet quatre configurations de pilotage P1, P2, P3 et P4, illustrées respectivement individuellement aux [Fig.1] à 4.

[0025] Dans la première configuration de pilotage P1 ([Fig.1]) :

- la cinquième interface A, la septième interface B2 et la huitième interface D sont ouvertes ;
- la neuvième interface E et la dixième interface G sont fermées ;
- la cinquième interface A est en communication de fluide avec l'entrée 21a de la deuxième pompe hydraulique 21 ;
- la sixième interface B1 est connectée en communication de fluide à la septième interface B2 ;
- la huitième interface D est également connectée en communication de fluide à l'entrée 20a de la première pompe hydraulique 20.

[0026] Dans la deuxième configuration de pilotage P2 ([Fig.2]) :

- la huitième interface D est ouverte ;
- la cinquième interface A, la septième interface B2 sont fermées, la neuvième interface E et la dixième interface G sont fermées ;
- la sixième interface B1 est connectée en communication de fluide à l'entrée 21a de la deuxième pompe hydraulique 21 ;
- la huitième interface D est connectée en communication de fluide à l'entrée 20a de la première pompe hydraulique 20.

[0027] Dans la troisième configuration de pilotage P3 ([Fig.3]) :

- la cinquième interface A, la septième interface B2 sont fermées, la neuvième interface E et la dixième interface G sont ouvertes ;
- la huitième interface D est fermée ;
- la cinquième interface A est ouverte et en communication de fluide avec l'entrée 21a de la deuxième pompe hydraulique 21 ;
- la sixième interface B1 est connectée en communication de fluide à la septième interface B2 ;
- la neuvième interface E et la dixième interface G sont ouvertes, et, la neuvième interface E est en communication de fluide avec la dixième interface G.

[0028] Dans la quatrième configuration de pilotage P4 ([Fig.4]) :

- la neuvième interface E et la dixième interface G sont ouvertes ;
- la cinquième interface A, la septième interface B2 et la huitième interface D sont fermées ;
- la sixième interface B1 est connectée en communication de fluide à l'entrée 21a de la deuxième pompe hydraulique 21 ;

- la neuvième interface E et la dixième interface G sont ouvertes, et, la neuvième interface E est en communication de fluide avec la dixième interface G.

[0029] Dans le module hydraulique de gestion thermique 10, la première interface H, la deuxième interface K, la troisième interface I, la quatrième interface F et la sixième interface B1 sont de préférence toutes ouvertes dans chacune des première, deuxième, troisième et quatrième configurations de pilotage P1, P2, P3, P4.

[0030] Dans le module hydraulique de gestion thermique 10 décrit ci-dessus, de préférence, la cinquième interface A est connectée en communication de fluide à la onzième interface J. De préférence, la onzième interface J est également ouverte dans chacune des première à quatrième configurations de pilotage P1 à P4. La onzième interface J peut par exemple être configurée pour être reliée à une boîte de dégazage (non illustrée).

[0031] Le module hydraulique de gestion thermique 10 décrit ci-dessus est également particulièrement adapté pour une mise en œuvre dans le circuit de refroidissement 5 précité du véhicule électrique 3.

[0032] Comme illustré en [Fig.1], dans le circuit de refroidissement 5 du véhicule électrique 3 :

[0033] - la première interface H, la deuxième interface K, la huitième interface D, la neuvième interface E, la dixième interface G et la première pompe hydraulique 20 appartiennent à un premier sous-circuit de refroidissement LT dudit circuit de refroidissement 5 ;

[0034] - la troisième interface I, la quatrième interface F, la cinquième interface A, la sixième interface B1, la septième interface B2 et la deuxième pompe hydraulique 21 appartiennent à un deuxième sous-circuit de refroidissement VLT, LT, COMB dudit circuit de refroidissement 5.

[0035] Selon un procédé d'utilisation du circuit de refroidissement 5 du véhicule électrique 3, de l'eau glycolée est utilisée dans le premier sous-circuit de refroidissement LT.

[0036] En outre, dans une première variante du procédé d'utilisation, un liquide diélectrique est utilisé dans le deuxième sous-circuit de refroidissement VLT, HT, COMB dudit circuit de refroidissement 5. Dans une deuxième variante du procédé d'utilisation, de l'eau glycolée est utilisée dans le deuxième sous-circuit de refroidissement VLT, LT, COMB dudit circuit de refroidissement 5. Le terme « utilisé » associé au liquide diélectrique ou à l'eau glycolée est à comprendre comme

[0037]

[0038] Le circuit de refroidissement 5 et/ou le véhicule électrique 3 pourront par exemple comporter un ou plusieurs de chaque composant suivant :

- Chargeur,

- Machine électrique avant,
- Machine électrique arrière,
- Echangeur thermique fonctionnant à l'eau glycolée, fluide diélectrique et/ou fluide réfrigérant,
- Sous-circuit de refroidissement de batterie,
- Pompe à chaleur,
- Aérotherme ou dispositif de chauffage d'habitacle,
- Etc.

[0039] Un véhicule électrique 3 pourra ainsi avantageusement comporter un module hydraulique de gestion thermique 10 précité ou le circuit de refroidissement 5 précité.

## Revendications

[Revendication 1]

Module hydraulique de gestion thermique (10) pour circuit de refroidissement (5) de véhicule électrique (3) comportant une première pompe hydraulique (20) et une deuxième pompe hydraulique (21), dix interfaces (A, B1, B2, D, E, F, G, H, I, K) formant voies de communication de fluide ; dans lequel :

- une première interface (H) est connectée en communication de fluide à une entrée (20a) de la première pompe hydraulique (20), une sortie (20b) de la première pompe hydraulique (20) est connectée en communication de fluide à une deuxième interface (K) ;
- une troisième interface (I) est connectée en communication de fluide à une entrée (21a) de la deuxième pompe hydraulique (21), une sortie (21b) de la deuxième pompe hydraulique (21) est connectée en communication de fluide à une quatrième interface (F) ; et dans lequel :
- une cinquième interface (A), une sixième interface (B1), une septième interface (B2), une huitième interface (D), une neuvième interface (E), une dixième interface (G) étant en outre définies parmi les dix interfaces (A, B1, B2, D, E, F, G, H, I, K) ;
- au moins la cinquième interface (A), la septième interface (B2), la huitième interface (D), la neuvième interface (E) et la dixième interface (G) étant individuellement actionnables en ouverture et en fermeture ;

le module hydraulique de gestion thermique admettant quatre configurations de pilotage, dans lesquelles :

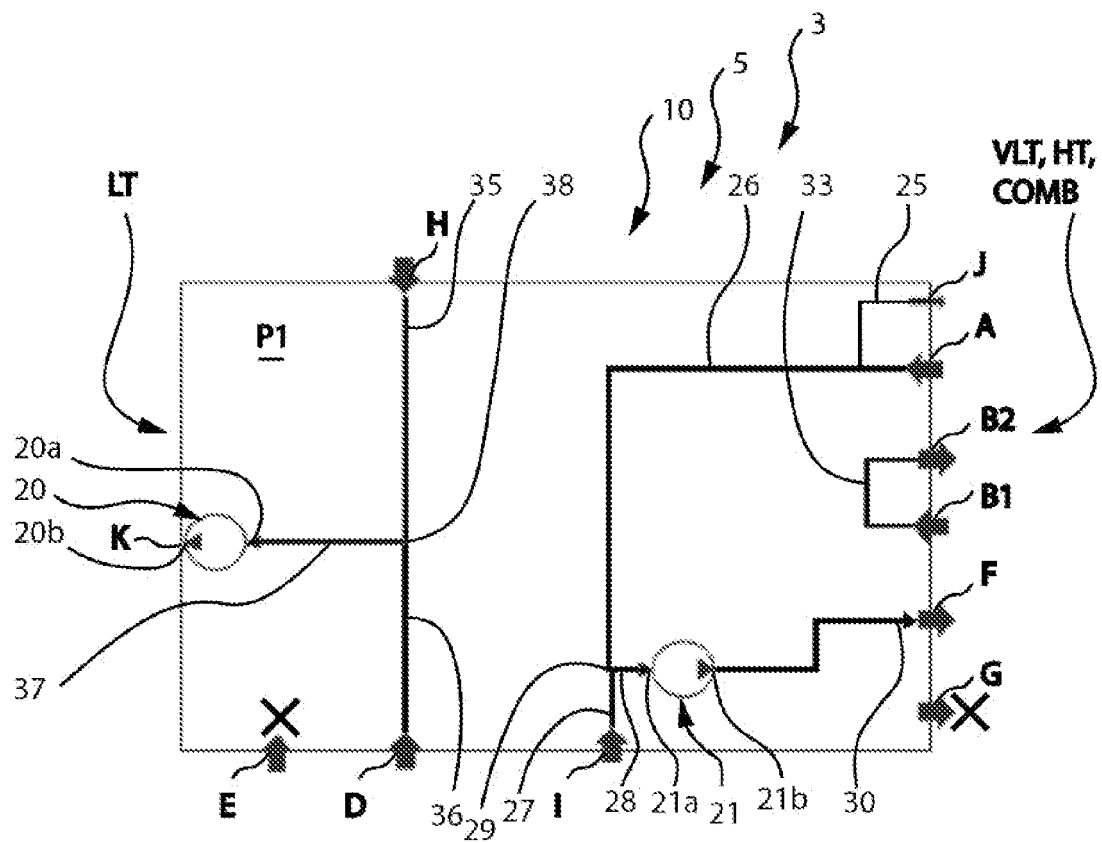
- dans une première configuration de pilotage (P1) :
  - la cinquième interface (A), la septième interface (B2) et la huitième interface (D) sont ouvertes ;
  - la neuvième interface (E) et la dixième interface (G) sont fermées ;
  - la cinquième interface (A) est en communication de fluide avec l'entrée (21a) de la deuxième pompe hydraulique (21) ;

- la sixième interface (B1) est connectée en communication de fluide à la septième interface (B2) ;
- la huitième interface (D) est également connectée en communication de fluide à l'entrée (20a) de la première pompe hydraulique (20) ;
- dans une deuxième configuration de pilotage (P2) :
  - la huitième interface (D) est ouverte ;
  - la cinquième interface (A), la septième interface (B2) sont fermées, la neuvième interface (E) et la dixième interface (G) sont fermées ;
  - la sixième interface (B1) est connectée en communication de fluide à l'entrée (21a) de la deuxième pompe hydraulique (21) ;
  - la huitième interface (D) est connectée en communication de fluide à l'entrée (20a) de la première pompe hydraulique (20) ;
- dans une troisième configuration de pilotage (P3) :
  - la cinquième interface (A), la septième interface (B2) sont fermées, la neuvième interface (E) et la dixième interface (G) sont ouvertes ;
  - la huitième interface (D) est fermée ;
  - la cinquième interface (A) est ouverte et en communication de fluide avec l'entrée (21a) de la deuxième pompe hydraulique (21) ;
  - la sixième interface (B1) est connectée en communication de fluide à la septième interface (B2) ;
  - la neuvième interface (E) est en communication de fluide avec la dixième interface (G) ;
- dans une quatrième configuration de pilotage (P4) :
  - la neuvième interface (E) et la dixième interface (G) sont ouvertes ;
  - la cinquième interface (A), la septième interface (B2) et la huitième interface (D) sont fermées ;
  - la sixième interface (B1) est connectée en communication de fluide à l'entrée (21a) de la deuxième pompe hydraulique (21) ;
  - la neuvième interface (E) est en communication de fluide avec la dixième interface (G).

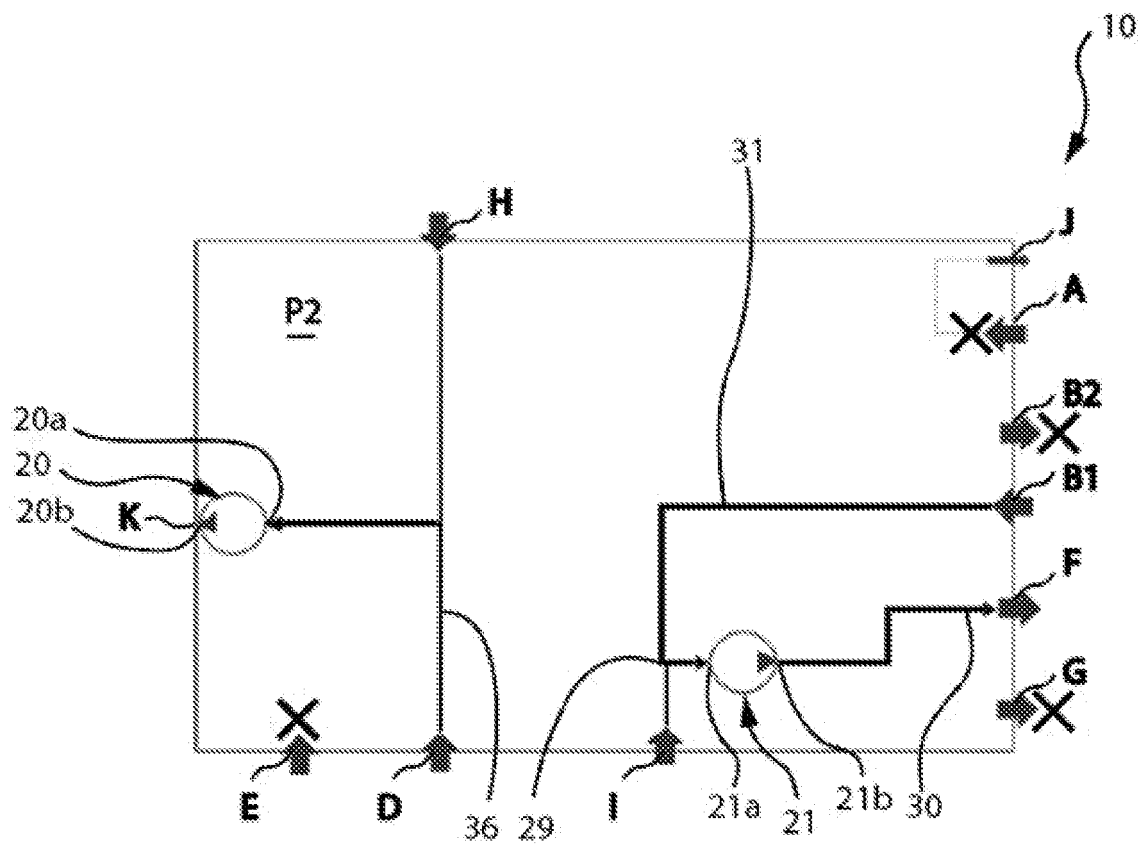
- [Revendication 2] Module hydraulique de gestion thermique (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première interface (H), la deuxième interface (K), la troisième interface (I), la quatrième interface (F) et la sixième interface (B1) sont toutes ouvertes dans chacune des première, deuxième, troisième et quatrième configurations de pilotage (P1, P2, P3, P4).
- [Revendication 3] Module hydraulique de gestion thermique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la cinquième interface (A) est connectée en communication de fluide à une onzième interface (J).
- [Revendication 4] Circuit de refroidissement (5) de véhicule électrique (3), comportant un module hydraulique de gestion thermique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3.
- [Revendication 5] Circuit de refroidissement (5) de véhicule électrique (3) selon la revendication 4, dans lequel :
- la première interface (H), la deuxième interface (K), la huitième interface (D), la neuvième interface (E), la dixième interface (G) et la première pompe hydraulique (20) appartiennent à un premier sous-circuit de refroidissement dudit circuit de refroidissement (5) ;
  - la troisième interface (I), la quatrième interface (F), la cinquième interface (A), la sixième interface (B1), la septième interface (B2) et la deuxième pompe hydraulique (21) appartiennent à un deuxième sous-circuit de refroidissement dudit circuit de refroidissement (5).
- [Revendication 6] Procédé d'utilisation du circuit de refroidissement (5) de véhicule électrique (3) selon la revendication 5, dans lequel de l'eau glycolée est utilisée dans le premier sous-circuit de refroidissement dudit circuit de refroidissement (5), et un liquide diélectrique ou de l'eau glycolée est utilisé(e) dans le deuxième sous-circuit de refroidissement dudit circuit de refroidissement (5).
- [Revendication 7] Véhicule électrique (3) comportant un module hydraulique de gestion thermique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 ou un circuit de refroidissement (5) présentant un module hydraulique de

gestion thermique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3.

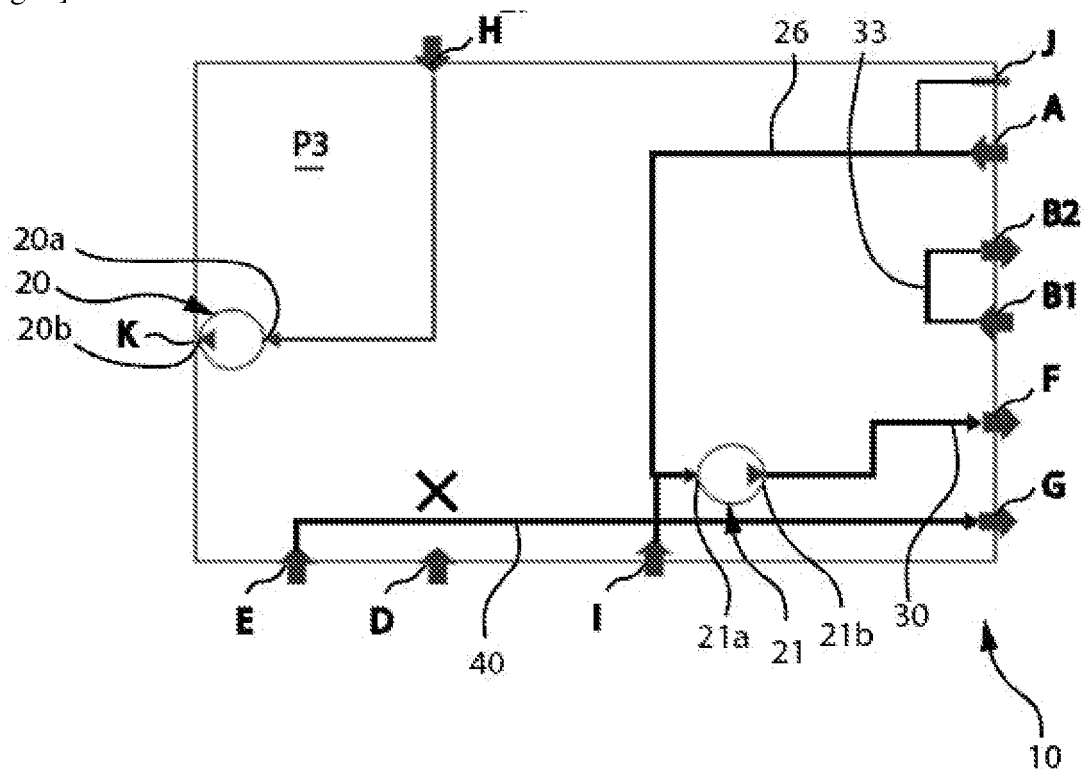
[Fig. 1]



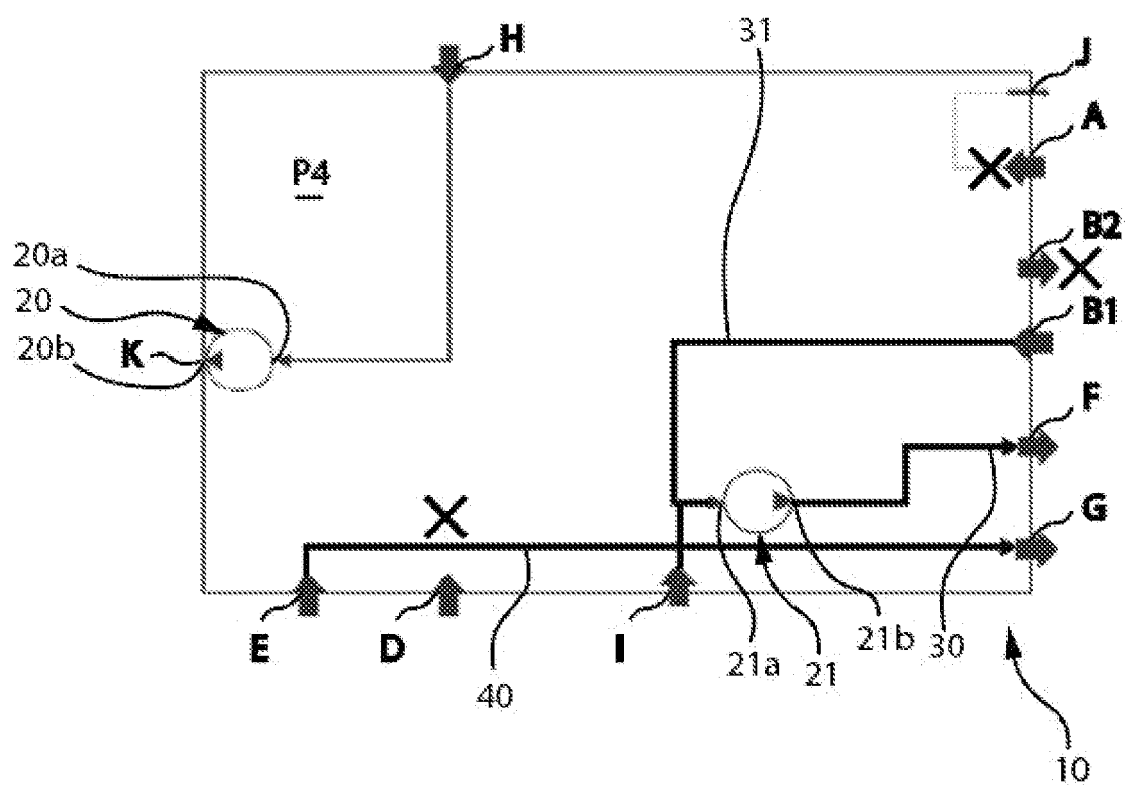
[Fig. 2]



[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**

NEANT

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

EP 3 925 814 A2 (GUANGZHOU XIAOPENG MOTORS  
TECH CO LTD [CN])  
22 décembre 2021 (2021-12-22)

CN 114 056 035 A (SANHUA HOLDING GROUP CO  
LTD) 18 février 2022 (2022-02-18)

US 11 192 425 B2 (HYUNDAI MOTOR CO LTD  
[KR]; KIA MOTORS CORP [KR]; HANON SYSTEMS  
[KR]) 7 décembre 2021 (2021-12-07)

US 2015/258875 A1 (ENOMOTO NORIHIKO [JP]  
ET AL) 17 septembre 2015 (2015-09-17)

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

NEANT