

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

3 131 774

(21) N° d'enregistrement national : 22 00174

(51) Int Cl<sup>8</sup> : F 28 F 9/013 (2022.01), B 60 L 53/12, 58/26, H 01 M 10/625, H 02 J 7/00

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 11.01.22.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 14.07.23 Bulletin 23/28.

(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) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES SAS — FR.

(72) Inventeur(s) : BLANDIN Jeremy, DE VAULX Cedric, BRAVO Yolanda, AZZOUZ Kamel et SANCHEZ Javier.

(73) Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES SAS.

(74) Mandataire(s) : VALEO.

(54) Dispositif de régulation thermique, et dispositif de charge comprenant un dispositif de régulation thermique.

(57) Procédé de régulation thermique et dispositif de régulation thermique, notamment pour véhicule automobile

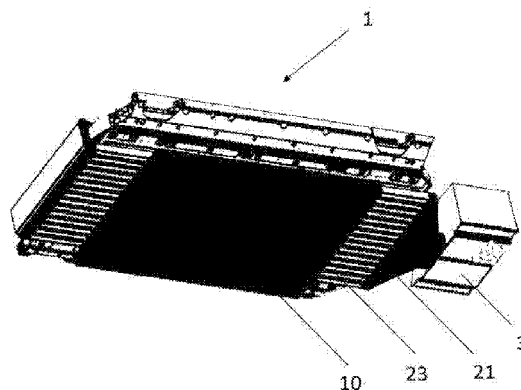
L'invention concerne un dispositif de régulation thermique, notamment de refroidissement, pour un élément susceptible de dégager de la chaleur lors de leur fonctionnement,

ledit dispositif comprenant une première enceinte formant un espace clos et comprenant une entrée d'air, dite première entrée d'air, et une sortie d'air, dite première sortie d'air vers l'extérieur du dispositif,

ledit dispositif comprenant en outre un moyen de ventilation comprenant un conduit de ventilation connecté à ladite première entrée d'air, le moyen de ventilation étant configuré pour faire passer de manière active/forcée un flux d'air suivant un chemin d'air entre ladite première entrée d'air et ladite première sortie d'air de l'enceinte,

l'enceinte étant destinée à être en contact avec un élément susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement, notamment au moins une partie d'un élément de charge tel qu'une bobine secondaire d'un chargeur par induction.

Figure pour l'abrégé: Fig. 1



FR 3 131 774 - A1



## **Description**

### **Titre de l'invention : Dispositif de régulation thermique, et dispositif de charge comprenant un dispositif de régulation thermique**

- [0001] La présente invention concerne un dispositif de régulation thermique, et un dispositif de charge comprenant un dispositif de régulation thermique de composants électriques et/ou électroniques, notamment dans le domaine automobile. L'invention concerne également un véhicule et un système de charge comprenant un tel dispositif.
- [0002] Les composants susceptibles d'être concernés par la présente invention peuvent être des éléments de stockage d'énergie électrique, notamment des éléments de batteries, ou d'électronique de puissance, par exemple de façon non limitative des semi-conducteurs, tels que des diodes ou transistors. Il pourrait s'agir aussi de composants de serveurs informatiques.
- [0003] L'invention trouve une application avantageuse dans le domaine des dispositifs de régulation thermique d'un dispositif ou module d'électronique de puissance, c'est-à-dire comportant des composants électroniques de puissance.
- [0004] Le chargement d'un véhicule électrique ou hybride requiert traditionnellement de brancher le véhicule à une station de recharge en utilisant une connexion par câble. Néanmoins, certaines charges inductives existent et ont l'avantage d'éviter cette connexion.
- [0005] Pour une charge par induction, il est nécessaire que le véhicule comprenne une bobine secondaire chargée de recevoir l'énergie issue de la bobine primaire.
- [0006] Pour être chargée efficacement, une cellule de batterie doit être maintenue dans une certaine de température. De cette façon, la résistance électrique interne est idéale, ce qui permet de réduire le temps de charge ainsi que les pertes thermiques. En outre, la charge à induction rapide peut rapidement provoquer une surchauffe des composants de stockage d'énergie, si bien qu'il peut être nécessaire de refroidir plus ou moins fortement ceux-ci pour éviter de les abîmer. Enfin, en fonction des conditions atmosphériques, il peut être nécessaire de réguler les cellules de la batterie à la température requise.
- [0007] Par exemple, une température trop faible pourrait avoir pour effet une mauvaise charge peu efficace, voire pourrait endommager les composants électroniques/électriques tels que des batteries si le courant est trop fort et la température des composants trop faible, tandis qu'une température trop élevée est dangereux pour la santé de la batterie.
- [0008] Dans le domaine des véhicules automobiles, il est connu d'utiliser un dispositif de régulation thermique, notamment pour le refroidissement, de composants par exemple de

stockage d'énergie électrique, tels que des batteries. Un tel dispositif de régulation thermique permet de modifier une température d'un dispositif de stockage d'énergie électrique, par exemple lors d'un démarrage du véhicule par temps chaud, en réduisant sa température par exemple, ou en cours de roulage en diminuant la température des éléments de batterie, qui tendent à s'échauffer au cours de leur utilisation.

[0009] Ces dispositifs sont souvent lourds, complexes et coûteux à produire.

[0010] Dans le cas d'un véhicule équipé d'une batterie destinée à être rechargée par induction, la bobine secondaire est elle aussi amenée à chauffer. Les matériaux de cette bobine ont une limite qui doit être respectée pour ne pas endommager le composant, si bien qu'il peut être aussi nécessaire de réguler sa température.

[0011] La présente invention a pour objectif de pallier au moins partiellement un ou plusieurs des inconvénients précités en proposant un moyen de réguler la température des éléments de la batterie d'un véhicule électrique pendant une charge inductive.

[0012] À cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de régulation thermique, notamment de refroidissement, pour un élément susceptible de dégager de la chaleur lors de leur fonctionnement, ledit dispositif comprenant une première enceinte formant un espace clos et comprenant une entrée d'air, dite première entrée d'air, et une sortie d'air, dite première sortie d'air vers l'extérieur du dispositif, ledit dispositif comprenant en outre un moyen de ventilation comprenant un conduit de ventilation connecté à ladite première entrée d'air, le moyen de ventilation étant configuré pour faire passer de manière active/forcée un flux d'air suivant un chemin d'air entre ladite première entrée d'air et ladite première sortie d'air de l'enceinte, l'enceinte étant destinée à être en contact avec un élément susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement, notamment au moins une partie d'un élément de charge tel qu'une bobine secondaire d'un chargeur par induction.

[0013] Le dispositif de charge peut en outre comporter une ou plusieurs caractéristiques suivantes décrites ci-après, prises séparément ou en combinaison.

[0014] La première enceinte est formée par au moins un, de préférence une pluralité de tubes, destinée à être en contact avec le composant électrique, le ou lesdits tubes présentant un orifice de sortie à chacune de leur extrémité, connectés respectivement à la première entrée d'air et à la première sortie d'air de l'enceinte.

[0015] Le dispositif de charge, comprenant en outre une seconde enceinte, et un conduit d'air connecté à la sortie d'air de la première enceinte, et à une entrée d'air de ladite seconde enceinte, dite seconde entrée d'air, de façon à réinjecter ledit flux d'air vers celle-ci, la seconde enceinte étant configurée pour englober un second composant électrique, tel qu'un boîtier de batterie, la seconde enceinte ou le conduit d'air comprenant une sortie d'air, dite seconde sortie d'air.

[0016] Le conduit de ventilation du moyen de ventilation est connecté à la seconde entrée

d'air de la seconde enceinte.

- [0017] Le conduit de ventilation comprend une valve configurée pour pouvoir laisser passer ou bloquer le flux d'air vers la première et/ou la seconde enceinte.
- [0018] Le conduit d'air comprend une valve configurée pour pouvoir laisser passer ou bloquer le flux d'air vers la première et/ou la seconde enceinte et/ou l'extérieur du dispositif.
- [0019] Le moyen de ventilation est situé à l'extérieur de la première enceinte.
- [0020] Le moyen de ventilation est situé à l'intérieur de la première enceinte.
- [0021] Le chemin d'air de la première enceinte est configuré pour être en contact avec un élément d'une pompe à chaleur, notamment un évaporateur, afin de réguler la température de l'air, notamment la refroidir.
- [0022] Les tubes sont configurés pour être en contact avec un second composant notamment un module de stockage d'énergie électrique tel qu'une batterie.
- [0023] Au moins l'une des enceintes comprend en outre des ailettes configurées pour augmenter les échanges thermiques avec l'air.
- [0024] Le dispositif de charge comprend en outre un contrôleur de valve pour contrôler au moins une valve du dispositif.
- [0025] La présente invention concerne aussi un système comprenant un dispositif tel que décrit précédemment, le système comprenant un premier élément, notamment électrique, susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement, notamment au moins une partie d'un élément de charge telle qu'une bobine secondaire d'un chargeur par induction, fixé dans la première enceinte, et un second élément, notamment électrique susceptible de dégager de la chaleur et/ou dont la température est à réguler, notamment un module de stockage d'énergie électrique, fixé dans la seconde enceinte, ledit dispositif étant disposé en contact entre les deux éléments et étant apte à être activé lors de la charge de l'un des éléments susceptible de dégager de la chaleur, notamment celui fixé dans la seconde enceinte.
- [0026] Le système peut en outre comporter une ou plusieurs caractéristiques suivantes décrites ci-après, prises séparément ou en combinaison.
- [0027] Le système peut en outre comprendre un moyen configuré pour refroidir l'air avant son contact avec le composant à refroidir, par exemple un évaporateur d'un système de pompe à chaleur.
- [0028] Selon une particularité, au moins un des deux éléments susceptibles de dégager de la chaleur comprend sur sa surface des ailettes configurées pour augmenter les échanges thermiques avec l'air.
- [0029] L'invention propose également un procédé de charge d'un module de stockage d'énergie tel qu'une batterie par induction pour un véhicule comprenant un dispositif tel que décrit précédemment, dans lequel l'étape de recharge de la batterie comprend

une étape simultanée de chauffage dudit module de stockage d'énergie par ledit dispositif de charge.

[0030]     **DESCRIPTION DETAILLEE DES FIGURES**

[0031]     D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

[0032]     [Fig.1] illustre de façon schématique en vue du dessous un dispositif de régulation thermique selon un premier mode de réalisation.

[0033]     [Fig.2] illustre de façon schématique une vue de côté (Fig. 2A) d'un dispositif de régulation thermique selon un second mode de réalisation et un détail des sorties d'air dudit dispositif en vue en perspective (Fig. 2B).

[0034]     [Fig.3] illustre de façon schématique une vue en perspective (Fig. 3A) d'un dispositif de régulation thermique selon le second mode de réalisation et un détail des entrées d'air dudit dispositif en vue en perspective (Fig. 3B).

[0035]     [Fig.4] illustre de façon schématique une vue de côté (Fig. 4A) d'un dispositif de régulation thermique selon un troisième mode de réalisation et un détail dudit dispositif en vue en perspective (Fig. 4B).

[0036]     [Fig.5] illustre de façon schématique une vue en perspective (Fig. 5B) d'un dispositif de régulation thermique selon le troisième mode de réalisation et un détail de la sortie d'air dudit dispositif en vue en perspective (Fig. 5A).

[0037]     Sur ces figures, les éléments identiques portent les mêmes numéros de référence.

[0038]     Les réalisations suivantes sont des exemples. Bien que la description se réfère à un ou plusieurs modes de réalisation, ceci ne signifie pas nécessairement que chaque référence concerne le même mode de réalisation, ou que les caractéristiques s'appliquent uniquement à un seul mode de réalisation. De simples caractéristiques de différents modes de réalisation peuvent également être combinées ou interchangées pour fournir d'autres réalisations.

[0039]     Dans la description, on peut indexer certains éléments, par exemple premier élément ou deuxième élément. Dans ce cas, il s'agit d'un simple indexage pour différencier et dénommer des éléments proches mais non identiques. Cette indexation n'implique pas une priorité d'un élément par rapport à un autre et on peut aisément interchanger de telles dénominations sans sortir du cadre de la présente invention. Cette indexation n'implique pas non plus un ordre dans le temps.

[0040]     Dans la présente invention, un module peut être une cellule de stockage d'énergie. En variante, un module peut comprendre plusieurs cellules de stockage d'énergie. Un module peut encore être défini comme un contenant ou boîtier comprenant un ou plusieurs composants électroniques et/ou électriques.

[0041]     L'invention consiste ainsi en une configuration d'entrée d'air dédiée pour assurer une

gestion thermique adéquate de l'ensemble de la batterie et du système d'induction. Le système serait actif pendant la charge. La limite actuelle de la charge par induction est de 50 kW, un refroidissement actif par air peut donc être suffisant.

- [0042] L'air pour la gestion thermique peut provenir d'une boîte de ventilation vers une enceinte spécialement conçue ou vers des moyens de transfert de chaleur dédiés qui peuvent être munis d'ailettes pour une meilleure capacité de rejet de la chaleur.
- [0043] La bobine secondaire est montée sur la partie inférieure du véhicule pour se charger à partir de la bobine primaire. La bobine secondaire voit sa température augmenter pendant la charge. Les matériaux de cette bobine ont une limite de température qui doit être respectée pour ne pas endommager le composant. Cette bobine secondaire est par exemple située sous le bloc de batteries, de sorte que le refroidissement peut être utilisé pour les deux composants lors de la charge du véhicule.
- [0044] Ainsi, à titre d'exemple et de manière non limitative, la [Fig.1] représente un premier mode de réalisation d'un dispositif de régulation thermique 1, qui comprend un moyen de ventilation 3 configuré pour ventiler de l'air par le conduit de ventilation 4 qui va se réchauffer au contact des éléments susceptibles de dégager de la chaleur 10, ici une bobine secondaire et/ou une batterie.
- [0045] Dans certains modes de réalisation, comme représenté ici, l'enceinte dans laquelle passe l'air du moyen de ventilation 3 est formée par des tubes 23. Cela permet avantageusement d'augmenter les échanges de chaleur.
- [0046] Avantageusement, les tubes 23 peuvent comporter des ailettes à l'intérieur pour favoriser le transfert de chaleur. Dans ce cas, l'air se réchauffe compte tenu de la température élevée du système d'induction.
- [0047] Ainsi, dans certains modes de réalisations, la première enceinte 2, par exemple les tubes 23, comprend des ailettes. Cela permet avantageusement d'augmenter les échanges thermiques avec l'air.
- [0048] Des ailettes vers ou sur les éléments susceptibles de chauffer sont aussi possibles, afin de permettre une augmentation des échanges thermiques.
- [0049] Les ailettes peuvent être n'importe quelle protubérance permettant une augmentation des échanges thermiques, que ce soit directement, par une augmentation de la surface d'échange, ou par l'augmentation de la turbulence du fluide, ici l'air.
- [0050] Avantageusement, l'invention consiste à faire circuler l'air du caisson de ventilation à travers un conduit qui élimine la chaleur de la bobine secondaire dans un premier temps.
- [0051] Dans certains modes de réalisation, l'air refroidit à la fois les cellules de la batterie et le système d'induction.
- [0052] Ainsi, à titre d'exemple et de manière non limitative, la Fig. 2A représente schématiquement certains modes de réalisation qui présentent une circulation parallèle de l'air.

- [0053] Dans ces modes de réalisation, l'air issu du moyen de ventilation 3 traverse le conduit de ventilation 4 qui peut comprendre une valve 7 pour imposer ou non une telle circulation en parallèle. Ce choix peut être (pré)déterminé en fonction des conditions d'utilisation et selon le niveau de température requis. Dans ce cas-là, l'air traverse les deux enceintes (2, 5) en parallèle selon les flèches, en passant par les deux entrées d'air 21, 51 afin de refroidir à la fois la bobine secondaire 10, et les batteries comprises dans ou en contact avec la seconde enceinte 5. L'air sort des enceintes par leur sortie d'air respective 22, 52 qui débouchent dans un conduit d'air 6 vers l'extérieur. L'air peut ainsi être rejeté dans l'atmosphère après avoir traversé le pack batterie 5 et la première enceinte 2. Le conditionnement thermique dépend des exigences et des conditions de température.
- [0054] La Fig. 2B représente plus en détail cette sortie d'air. Le conduit d'air 6 peut lui aussi comprendre une valve 7 afin de modifier le flux d'air pour le faire sortir à l'extérieur ou former une boucle d'air.
- [0055] Avantagusement, la présence d'une ou plusieurs valves 7 au niveau des conduits d'air 4, 6 reliant les enceintes 2, 5 permet différents modes de réalisations, afin de proposer différents circuits d'air.
- [0056] Les figures 3A et 3B représentent le même mode de réalisation que les figures 2A et 2B en mettant en avant les embranchements au niveau desdits conduits d'air 4, 6, qui comprennent ainsi préférentiellement une valve 7.
- [0057] Dans certains modes de réalisation, tels que représenté de manière non limitative dans la Fig. 4A, l'air, ainsi réchauffé par un premier élément dégageant de la chaleur 10, ici la bobine secondaire 10, peut ensuite être réintroduit dans la seconde enceinte 5, par exemple le boîtier de la batterie, par un ou plusieurs conduits 6, suivant la flèche, afin de réchauffer les cellules de la batterie. Cela permet avantagusement de permettre le conditionnement de la batterie pour la charge.
- [0058] Dans la Fig. 4A, le conduit de ventilation 4 ne comprend qu'une première entrée 21. Il n'est donc pas nécessaire de proposer une valve 7. A l'inverse, le mode de réalisation des figures 2 et 3 peut convenir pour la même utilisation selon la configuration des valves 7.
- [0059] La Fig. 4B montre en détail le conduit d'air 6 qui permet le retour de l'air réchauffé dans la seconde enceinte 5, par exemple pour réchauffer les batteries.
- [0060] La forme de la boîte de ventilation pourrait être adaptée pour une meilleure répartition du flux d'air.
- [0061] La Fig. 5A montre en détail la sortie d'air 52. Ainsi, après être passé par la première enceinte 2, le conduit de retour d'air 6 et la seconde enceinte 5, l'air peut sortir par cette sortie d'air 52. La Fig. 5B représente par des flèches le flux d'air ainsi formé.
- [0062] A noter que cette sortie d'air 52, ici latérale, bien que non représenté dans les figures

2 et 3, pourrait cependant être présente dans la première ou la seconde enceinte 5, de préférence avec une ouverture préférentiellement pilotable. Ainsi l'air peut être utilisé en recirculation, ou en parallèle et potentiellement en séquence selon les conditions de températures des éléments susceptibles de chauffer ou d'être chauffé.

[0063] Dans cette optique, le dispositif peut éventuellement comprendre au moins une sonde configurée pour mesurer la température au sein d'au moins une enceinte et/ou un élément susceptible de chauffer ou d'être chauffé.

[0064] L'arrangement de valves 7 permet ainsi de changer sélectivement la direction ou le sens du flux d'air en fonction de la situation souhaitée.

### **Liste des signes de référence**

- [0065]
- 1. Dispositif de régulation thermique
  - 2. première enceinte
  - 21. première entrée d'air
  - 22. première sortie d'air
  - 23. Tube
  - 3. moyen de ventilation
  - 4. conduit de ventilation
  - 5. seconde enceinte
  - 51. seconde entrée d'air
  - 52. seconde sortie d'air
  - 6. conduit d'air
  - 7. valve
  - 10. élément susceptible de dégager de la chaleur

## Revendications

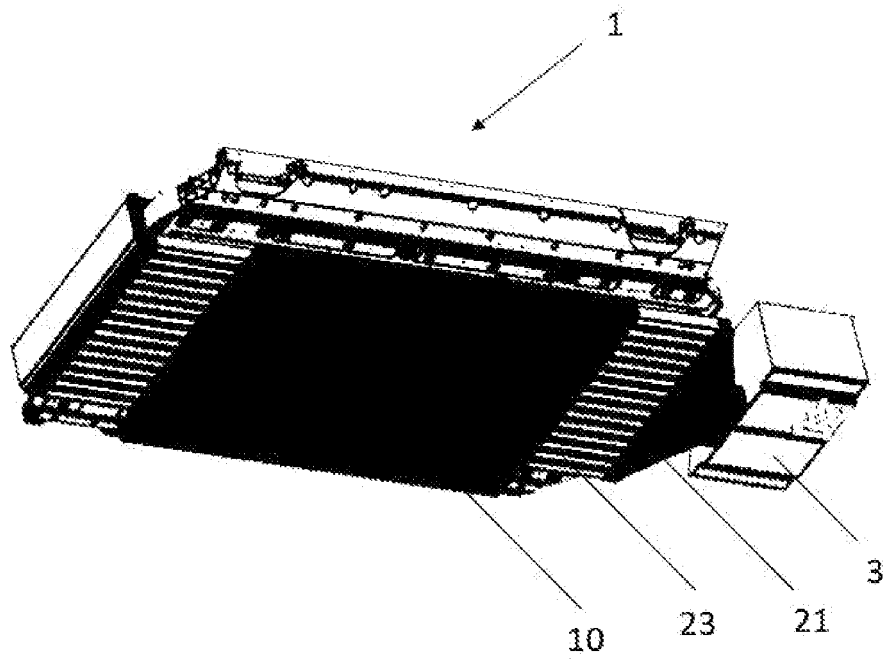
- [Revendication 1] Dispositif de régulation thermique, notamment de refroidissement, pour un élément susceptible de dégager de la chaleur 10 lors de leur fonctionnement,
- ledit dispositif comprenant une première enceinte 2 formant un espace clos et comprenant une entrée d'air, dite première entrée d'air 21, et une sortie d'air, dite première sortie d'air 22 vers l'extérieur du dispositif, ledit dispositif comprenant en outre un moyen de ventilation 3 comprenant un conduit de ventilation 4 connecté à ladite première entrée d'air 21, le moyen de ventilation 3 étant configuré pour faire passer de manière active/forcée un flux d'air suivant un chemin d'air entre ladite première entrée d'air 21 et ladite première sortie d'air 22 de l'enceinte,
- l'enceinte étant destiné à être en contact avec un élément susceptible de dégager de la chaleur 10 lors de son fonctionnement, notamment au moins une partie d'un élément de charge tel qu'une bobine secondaire d'un chargeur par induction.
- [Revendication 2] Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel la première enceinte 2 est formée par au moins un, de préférence une pluralité de tubes 23, destiné à être en contact avec le composant électrique, le ou lesdits tubes 23 présentant un orifice de sortie à chacune de leur extrémité, connectés respectivement à la première entrée d'air 21 et à la première sortie d'air 22 de l'enceinte.
- [Revendication 3] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre une seconde enceinte 5, et un conduit d'air 6 connecté à la sortie d'air de la première enceinte 2, et à une entrée d'air de ladite seconde enceinte 5, dite seconde entrée d'air 51, de façon à réinjecter ledit flux d'air vers celle-ci, la seconde enceinte 5 étant configurée pour englober un second composant électrique, tel qu'un boîtier de batterie, la seconde enceinte 5 ou le conduit d'air 6 comprenant une sortie d'air, dite seconde sortie d'air 52.
- [Revendication 4] Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel le conduit de ventilation 4 du moyen de ventilation 3 est connecté à la seconde entrée d'air 51 de la seconde enceinte 5.
- [Revendication 5] Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel le conduit de ventilation 4 comprend une valve 7 configurée pour pouvoir laisser passer ou bloquer le flux d'air vers la première et/ou la seconde enceinte

5.

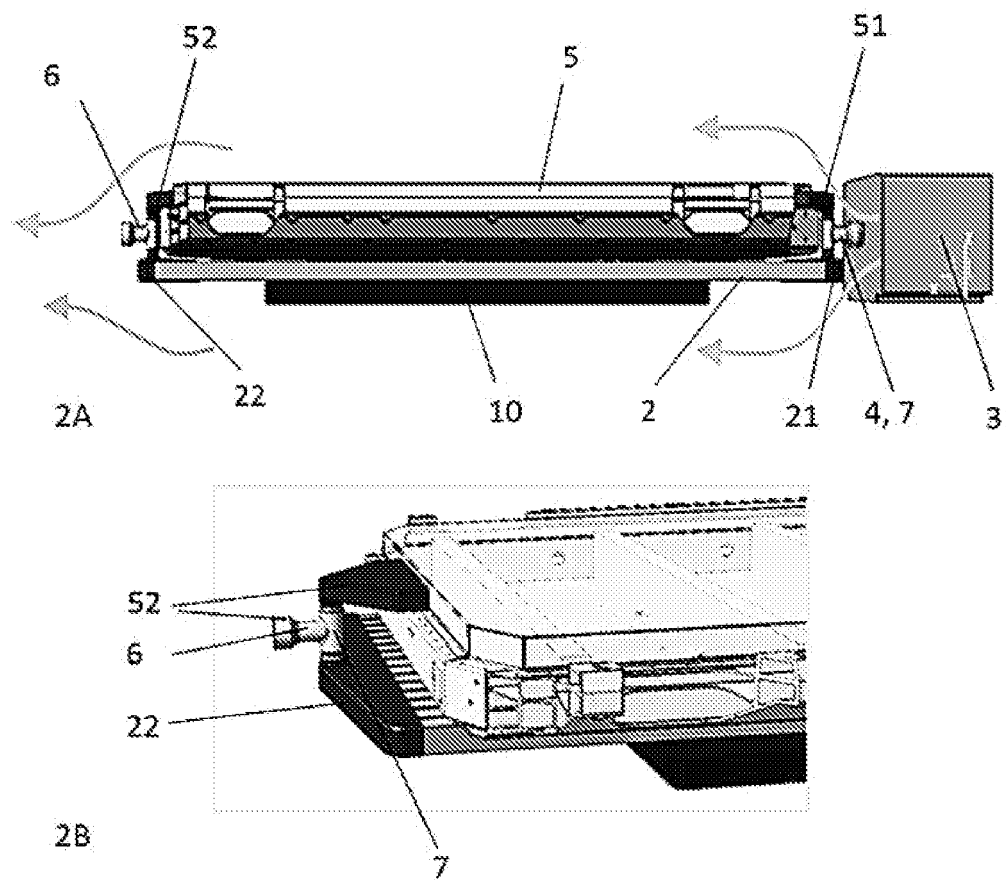
- [Revendication 6] Dispositif selon l'une quelconques des revendications 1 à 4, dans lequel le conduit d'air 6 comprend une valve 7 configurée pour pouvoir laisser passer ou bloquer le flux d'air vers la première et/ou la seconde enceinte 5 et/ou l'extérieur du dispositif.
- [Revendication 7] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le chemin d'air de la première enceinte 2 est configuré pour être en contact avec un élément d'une pompe à chaleur, notamment un évaporateur, afin de réguler la température de l'air, notamment la refroidir.
- [Revendication 8] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel au moins l'une des enceintes comprend en outre des ailettes configurées pour augmenter les échanges thermiques avec l'air.
- [Revendication 9] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel il comprend en outre un contrôleur de valve pour contrôler au moins une valve 7 du dispositif.
- [Revendication 10] Système comprenant un dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, le système comprenant un premier élément, notamment électrique, susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement, notamment au moins une partie d'un élément de charge telle qu'une bobine secondaire d'un chargeur par induction, fixé dans la première enceinte 2, et un second élément, notamment électrique susceptible de dégager de la chaleur et/ou dont la température est à réguler, notamment un module de stockage d'énergie électrique, fixé dans la seconde enceinte 5, ledit dispositif étant disposé en contact entre les deux éléments et étant apte à être activé lors de la charge de l'un des éléments susceptible de dégager de la chaleur, notamment celui fixé dans la seconde enceinte 5.
- [Revendication 11] Système selon la revendication précédente, qui comprend en outre un moyen configuré pour refroidir l'air avant son contact avec le composant à refroidir, par exemple un évaporateur d'un système de pompe à chaleur.
- [Revendication 12] Système selon l'une quelconque des revendications 10 à 11, dans lequel au moins un des deux éléments susceptibles de dégager de la chaleur comprend sur sa surface des ailettes configurées pour augmenter les échanges thermiques avec l'air.
- [Revendication 13] Procédé de charge d'un module de stockage d'énergie tel qu'une batterie par induction pour un véhicule comprenant un dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel l'étape de recharge de la

batterie comprend une étape simultanée de chauffage dudit module de stockage d'énergie par ledit dispositif de charge.

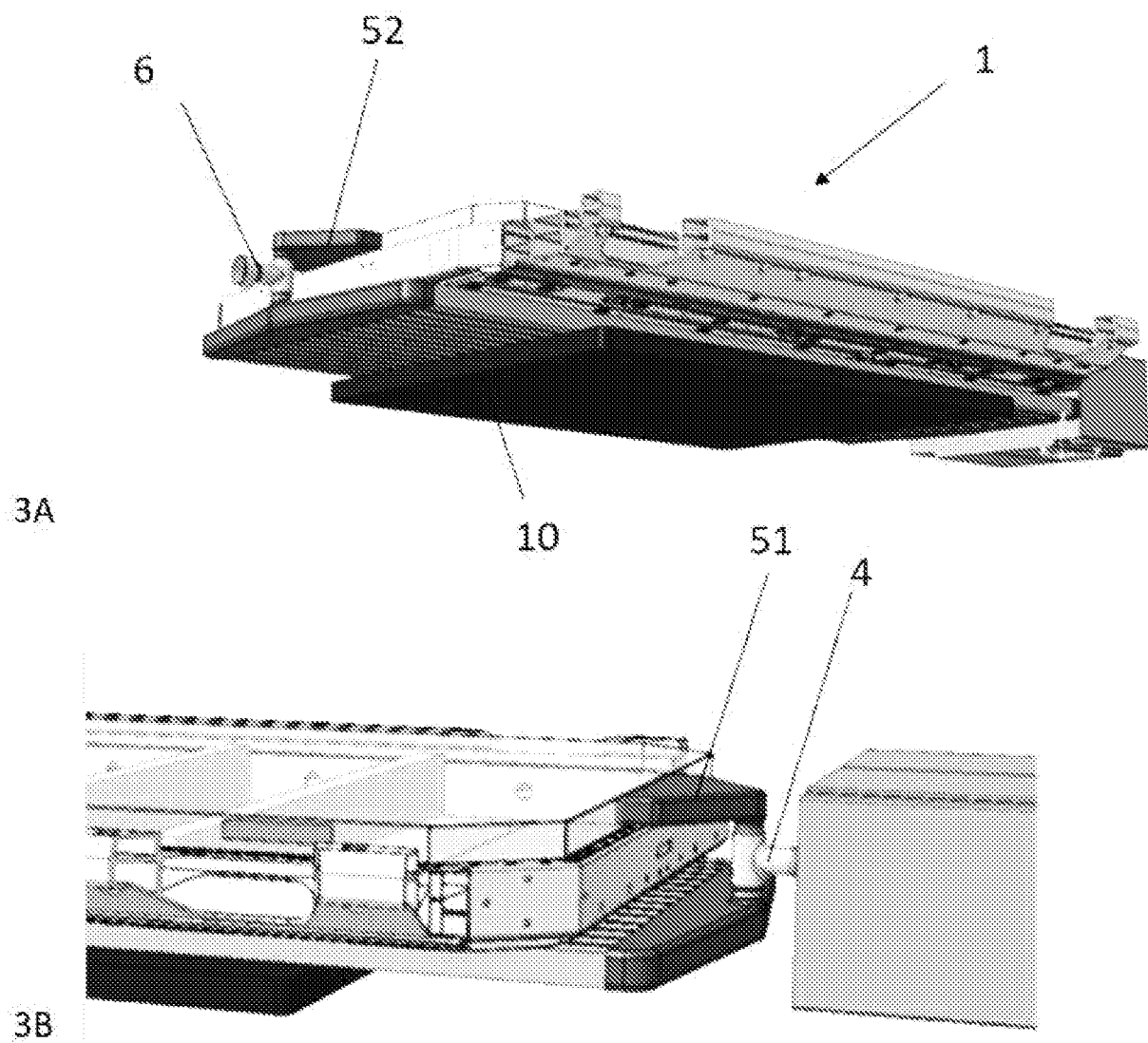
[Fig. 1]



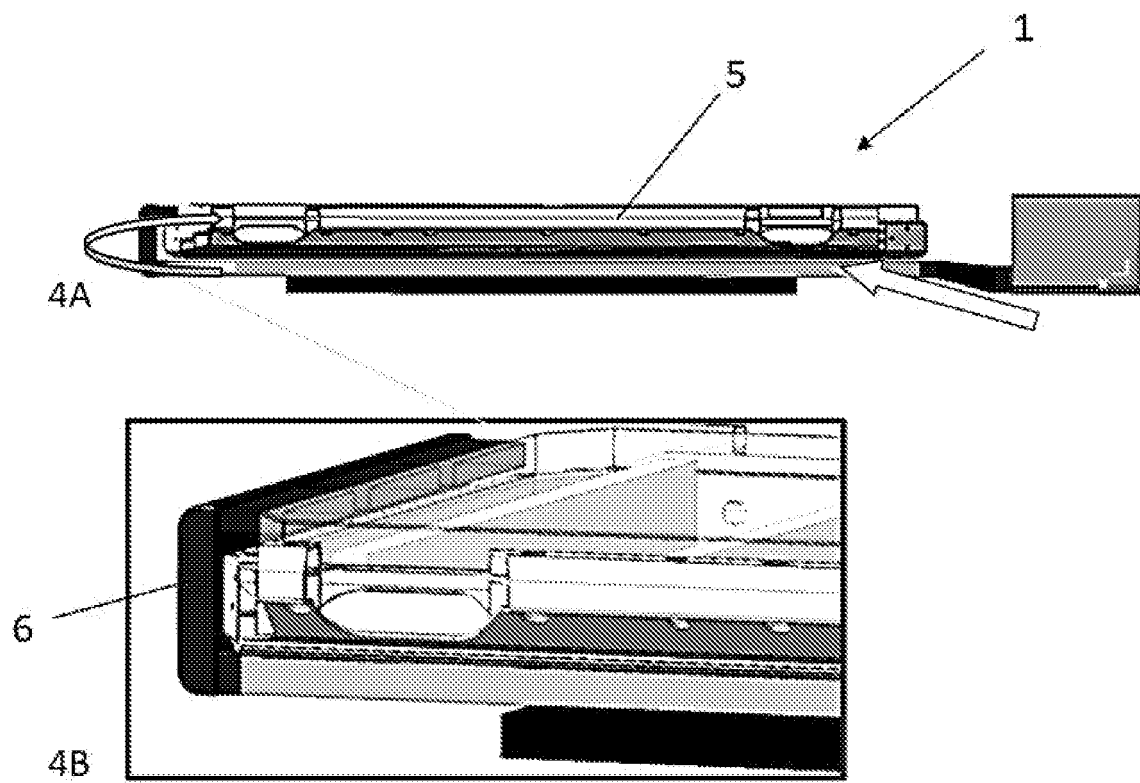
[Fig. 2]



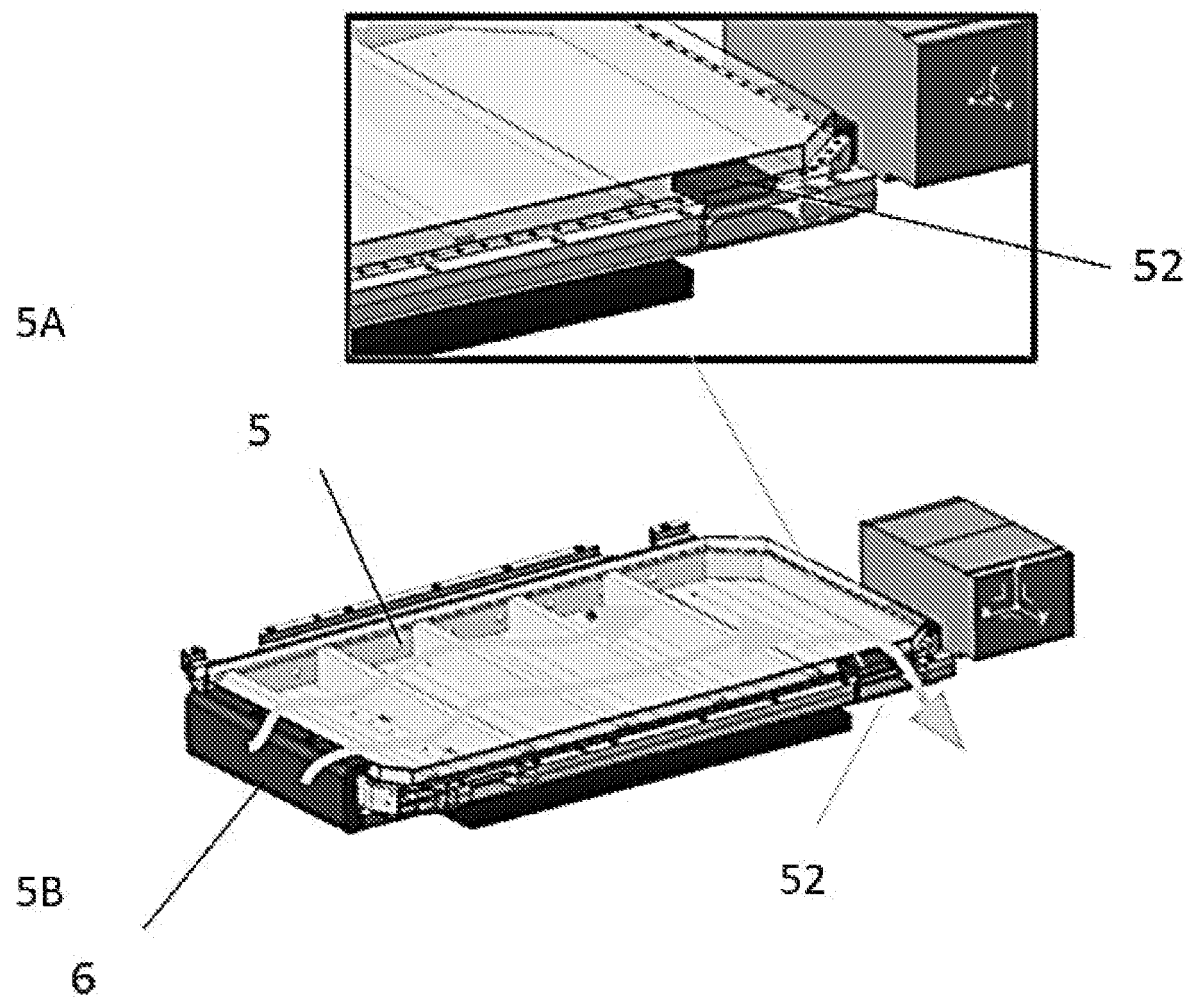
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



## RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement  
national

**FA 903412**  
**FR 2200174**

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                    | Revendication(s)<br>concernée(s) | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes                                                 |                                  |                                                                                                  |
| <b>X</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>EP 3 229 307 A2 (RAYMOND CORP [US])</b><br><b>11 octobre 2017 (2017-10-11)</b>                                                  | <b>1, 3-6,</b><br><b>8-13</b>    | <b>F28F9/013</b><br><b>B60L53/12</b><br><b>B60L58/26</b><br><b>H01M10/625</b><br><b>H02J7/00</b> |
| <b>Y</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>* alinéas [0041] - [0047]; figures 2-6 *</b><br>-----                                                                           | <b>7</b>                         |                                                                                                  |
| <b>X</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>US 2012/267178 A1 (WATANABE KOICHIRO [JP])</b><br><b>25 octobre 2012 (2012-10-25)</b>                                           | <b>1, 2</b>                      |                                                                                                  |
| <b>Y</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>* alinéas [0027] - [0034]; figures 1-9 *</b><br>-----                                                                           | <b>7</b>                         |                                                                                                  |
| <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>WO 2012/093218 A1 (RENAULT SA [FR]; CREGUT</b><br><b>SAMUEL [FR]; LOUDOT SERGE [FR])</b><br><b>12 juillet 2012 (2012-07-12)</b> | <b>1-13</b>                      |                                                                                                  |
| <b>E</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>* le document en entier *</b><br>-----                                                                                          | <b>1-4, 10</b>                   |                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                    |                                  | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHÉS (IPC)                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                    |                                  | <b>H01M</b><br><b>B60L</b>                                                                       |
| Date d'achèvement de la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                    | Examineur                        |                                                                                                  |
| <b>4 août 2022</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                    | <b>Rischard, Marc</b>            |                                                                                                  |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul</p> <p>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie</p> <p>A : arrière-plan technologique</p> <p>O : divulgation non-écrite</p> <p>P : document intercalaire</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention</p> <p>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.</p> <p>D : cité dans la demande</p> <p>L : cité pour d'autres raisons</p> <p>.....</p> <p>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> </div> </div> |                                                                                                                                    |                                  |                                                                                                  |

# **ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE** **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2200174 FA 903412**

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 **04-08-2022**  
 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<br>au rapport de recherche |            | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| EP 3229307 A2                                   | 11-10-2017 | AU 2017202190 A1       | 19-10-2017                              |                        |
|                                                 |            | CA 2963099 A1          | 04-10-2017                              |                        |
|                                                 |            | CN 107275531 A         | 20-10-2017                              |                        |
|                                                 |            | EP 3229307 A2          | 11-10-2017                              |                        |
|                                                 |            | HK 1243552 A1          | 13-07-2018                              |                        |
|                                                 |            | US 2017290204 A1       | 05-10-2017                              |                        |
| -----                                           |            |                        |                                         |                        |
| US 2012267178 A1                                | 25-10-2012 | CN 102756643 A         | 31-10-2012                              |                        |
|                                                 |            | DE 102012206874 A1     | 25-10-2012                              |                        |
|                                                 |            | JP 5672493 B2          | 18-02-2015                              |                        |
|                                                 |            | JP 2012228898 A        | 22-11-2012                              |                        |
|                                                 |            | US 2012267178 A1       | 25-10-2012                              |                        |
| -----                                           |            |                        |                                         |                        |
| EP 3361552 A1                                   | 15-08-2018 | EP 3361552 A1          | 15-08-2018                              |                        |
|                                                 |            | US 2018226702 A1       | 09-08-2018                              |                        |
| -----                                           |            |                        |                                         |                        |
| WO 2012093218 A1                                | 12-07-2012 | CN 103429446 A         | 04-12-2013                              |                        |
|                                                 |            | EP 2661378 A1          | 13-11-2013                              |                        |
|                                                 |            | ES 2530165 T3          | 26-02-2015                              |                        |
|                                                 |            | FR 2970367 A1          | 13-07-2012                              |                        |
|                                                 |            | JP 2014509171 A        | 10-04-2014                              |                        |
|                                                 |            | US 2013313249 A1       | 28-11-2013                              |                        |
|                                                 |            | WO 2012093218 A1       | 12-07-2012                              |                        |
| -----                                           |            |                        |                                         |                        |
| EP 4020664 A1                                   | 29-06-2022 | EP 4020664 A1          | 29-06-2022                              |                        |
|                                                 |            | JP 2022103534 A        | 08-07-2022                              |                        |