

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :

3 131 811

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

21 N° d'enregistrement national :

22 00173

51 Int Cl⁸ : H 02 J 7/00 (2022.01), B 60 L 53/12, H 01 M 10/637,
B 60 L 58/27

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 et AZZOUZ Kamel.

73 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS.

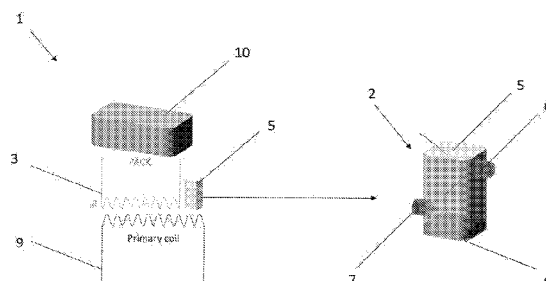
74 Mandataire(s) : VALEO.

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

57 Dispositif de régulation thermique, et dispositif de charge comprenant un dispositif de régulation thermique

L'invention concerne un dispositif de charge par induction d'un module de stockage d'énergie électrique tel qu'une batterie, le dispositif comprenant une bobine secondaire configuré pour recevoir d'une bobine primaire de l'énergie à transmettre audit module lors d'une phase de charge, le dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif de régulation de la température, notamment de chauffage, pour au moins un élément, notamment des composants électriques, le dispositif de régulation comprenant au moins un moyen chauffant 4 configuré pour dégager de la chaleur sous l'effet du champ magnétique de ladite bobine primaire lors de la charge dudit module de stockage d'énergie.

Figure pour l'abrégé: Fig. 1



FR 3 131 811 - 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 préconditionnée à la bonne température ou au moins dans la bonne plage 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 fonction des conditions atmosphériques, il peut être nécessaire de réchauffer les cellules de la batterie à la température requise.
- [0007] En effet, 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.
- [0008] Dans le domaine des véhicules automobiles, il est connu d'utiliser un dispositif de régulation thermique, 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 que ce soit en cours de roulage ou lors d'une opération de recharge dudit système, en diminuant la température des éléments de batterie, qui tendent à s'échauffer au cours

de leur utilisation.

- [0009] La présente invention a pour objectif de pallier au moins partiellement un ou plusieurs des inconvénients précités en proposant un moyen de réchauffer les éléments de la batterie d'un véhicule électrique pendant une charge inductive.
- [0010] L'invention propose différents modes de réalisation pour chauffer des composants électroniques tels que des cellules pendant la charge. Certains de ces modes consistent en un chauffage indirect, où un fluide est utilisé pour transférer la chaleur de l'appareil de chauffage vers les cellules. D'autres consistent en un chauffage direct des cellules, par exemple en ajoutant des pastilles chauffantes sans fil au-dessous de chacune d'elles.
- [0011] À cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de charge par induction d'un module de stockage d'énergie électrique tel qu'une batterie, le dispositif comprenant une bobine secondaire configuré pour recevoir d'une bobine primaire de l'énergie à transmettre audit module lors d'une phase de charge, le dispositif comprenant en outre un dispositif de régulation de la température, notamment de chauffage, pour au moins un élément, notamment des composants électriques tel que ledit module de stockage, le dispositif de régulation comprenant au moins un moyen chauffant configuré pour dégager de la chaleur sous l'effet du champ magnétique de ladite bobine primaire lors de la charge dudit module de stockage d'énergie.
- [0012] Le dispositif de charge peut en outre comporter une ou plusieurs caractéristiques suivantes décrites ci-après, prises séparément ou en combinaison.
- [0013] L'au moins un moyen chauffant est configuré pour être situé dans le champ magnétique primaire de la bobine primaire.
- [0014] Le dispositif de régulation comprend en outre un réservoir de fluide, le fluide étant configuré pour être chauffé par l'au moins un moyen chauffant et destiné à chauffer au moins un module de stockage d'énergie électrique.
- [0015] Le moyen chauffant est disposé dans le réservoir de fluide.
- [0016] Une partie du moyen chauffant est constituée d'un matériau NTC, c'est-à-dire dont la résistance électrique diminue lorsque sa température augmente, le matériau NTC comprenant de préférence principalement des oxydes de Mn, Co, Fe, Cu, Ni.
- [0017] Le moyen chauffant forme au moins en partie, de préférence totalement le réservoir de fluide.
- [0018] Le moyen chauffant en matériau NTC est configuré pour être en contact avec le module de stockage d'énergie électrique, notamment en contact avec le pack batterie, avec un ou plusieurs modules de cellules de batterie ou avec une ou plusieurs cellules de batterie de façon à transmettre directement la chaleur.
- [0019] Le fluide est choisi parmi de l'eau, de l'huile ou un fluide réfrigérant, notamment choisi parmi les fluides réfrigérants suivants R134a, R1234yf ou R744.

- [0020] Le dispositif de régulation de la température comprend en outre une bobine secondaire, dite seconde bobine secondaire, et un réservoir de fluide destiné à être chauffé par ladite bobine secondaire sous l'action d'un champ magnétique d'une bobine primaire, notamment lors de la charge.
- [0021] Au moins une partie du réservoir est constituée d'un matériau PTC, c'est-à-dire dont la résistance électrique augmente lorsque sa température augmente.
- [0022] L'invention concerne aussi un système de charge comprenant une batterie et un dispositif de charge tel que décrit précédemment, dans lequel le moyen chauffant est disposé à l'intérieur de ladite batterie. Cet ensemble peut être destiné à équiper un véhicule, notamment automobile.
- [0023] Selon une particularité, le fluide de refroidissement est monophasique (eau/EG) ou diphasique (réfrigérant R134a ou R1234yf).
- [0024] Selon une particularité, la batterie comprend un système de régulation thermique immersif ou par spray.
- [0025] Selon une particularité, le système de charge comprend en outre un système de régulation thermique immersif ou par spray dans lequel le fluide utilisé par ledit système de régulation thermique immersif ou par spray est configuré pour être chauffé, au moins momentanément, par le moyen chauffant lors de la charge.
- [0026] Selon une particularité, le moyen chauffant est une plaque en contact avec le module de stockage d'énergie, notamment avec les cellules, modules ou le pack batterie.
- [0027] L'invention concerne aussi un véhicule comprenant un dispositif de charge tel que décrit précédemment, dans lequel le moyen chauffant et/ou le fluide est configuré pour chauffer l'habitacle dudit véhicule.
- [0028] L'invention concerne aussi 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.
- [0029] **DESCRIPTION DETAILLEE DES FIGURES**
- [0030] 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 :
- [0031] La [Fig.1] (1A et 1B) illustre de façon schématique un premier mode de réalisation selon l'invention de régulation thermique indirecte.
- [0032] La [Fig.2] illustre de façon schématique un deuxième mode de réalisation selon l'invention de régulation thermique indirecte.
- [0033] La [Fig.3] illustre de façon schématique un troisième mode de réalisation selon l'invention.

- [0034] Sur ces figures, les éléments identiques portent les mêmes numéros de référence.
- [0035] 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.
- [0036] 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.
- [0037] 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.
- [0038] La [Fig.1] représente schématiquement un exemple d'un premier mode de réalisation d'un dispositif de charge par induction 1 pour un chauffage indirect, qui peut être destiné à équiper un véhicule notamment automobile.
- [0039] Le dispositif de charge par induction 1 comprend au moins un dispositif de régulation thermique 2 décrit plus en détail par la suite.
- [0040] Le dispositif de charge par induction 1 peut être associé à un ou plusieurs composants électriques ou électroniques, par exemple un module de stockage d'énergie dont la température doit être régulée, notamment augmentée.
- [0041] Le dispositif 2 comprend une bobine secondaire 3 configuré pour recevoir de l'énergie d'une bobine primaire 9, par exemple d'une borne de rechargement (non représentée).
- [0042] Dans la présente invention, le module 10 peut être une cellule de stockage d'énergie. En variante, un module 10 peut comprendre plusieurs cellules de stockage d'énergie. Un module 10 peut encore être défini comme un contenant ou boîtier tel qu'un pack batterie comprenant un ou plusieurs composants électroniques et/ou électriques, par exemple plusieurs modules comprenant plusieurs cellules.
- [0043] Dans certains modes de réalisation, le moyen chauffant 4 est situé à l'intérieur d'un réservoir de fluide caloporteur, par exemple un réservoir d'eau glycolée 5. Une fois chauffée, l'eau circule à l'intérieur d'un circuit de régulation thermique de la batterie (non représenté) par l'intermédiaire de la sortie du réservoir de fluide 7 et de l'entrée du réservoir de fluide 6 pour réchauffer les cellules. De cette façon, le réchauffement des cellules est amélioré. L'eau ainsi chauffée peut également circuler à l'intérieur du

système de climatisation et à travers un radiateur de chauffage pour chauffer l'habitable.

- [0044] Le réservoir d'eau 5 est situé dans le champ primaire de la bobine primaire 9. Le moyen chauffant 4 est composé d'un matériau présentant un comportement à coefficient de température négatif, dits NTC ou CTN. Ces matériaux sont composés principalement d'oxydes de Mn, Co, Fe, Cu, Ni.
- [0045] Dans certains modes de réalisation, la résistance électrique des matériaux NTC diminue lorsque la température augmente. Cette propriété permet aux matériaux NTC d'agir comme des thermistances. Dans le réservoir d'eau 5, le moyen chauffant 4, par exemple une pastille, un ressort ou une tige de matériau NTC se trouve dans le réservoir d'eau.
- [0046] Avantageusement, avec un tel matériau NTC, la résistance électrique diminue avec la température. Puisque la puissance de chauffe est proportionnelle à la résistance électrique, la puissance de chauffe appliquée à l'eau diminue avec la température. On obtient ainsi un système autorégulant, et dont la valeur seuil est déterminée à l'avance, sans contrôle extérieur, ni raccordement électrique.
- [0047] Lorsque la charge par induction est active, le moyen chauffant 4 chauffe et transmet sa chaleur à l'eau. La chaleur dissipée est proportionnelle à la résistance électrique.
- [0048] La [Fig.2] représente schématiquement un exemple d'un deuxième mode de réalisation d'un dispositif de charge par induction 1 pour un chauffage indirect, qui peut être destiné à équiper un véhicule notamment automobile.
- [0049] Dans cet exemple de mode de réalisation, le dispositif de charge comprend une seconde bobine secondaire 8 configurée pour recevoir de l'énergie d'une bobine primaire 9, par exemple d'une borne de charge, en parallèle de la première bobine secondaire 3.
- [0050] Ladite seconde bobine secondaire 8 est configurée pour transmettre l'énergie reçue au moyen chauffant 4 et au réservoir de fluide 5. Ainsi, le réservoir de fluide 5 est alimenté par une bobine secondaire dédiée.
- [0051] Dans certains modes de réalisation non limitatifs, le moyen chauffant 4 à l'intérieur, ou faisant partie, du chauffe-eau est un élément résistif, à l'instar d'une chaudière classique. Pour éviter la surchauffe, l'alimentation du réservoir de fluide 5 contient un dispositif à coefficient de température positif (dispositif CTP ou PTC), qui agit comme un interrupteur thermique. Lorsque la température de l'eau à l'intérieur de la chaudière atteint la température cible, la résistance du dispositif CTP augmente rapidement et la puissance de chauffage devient nulle.
- [0052] Dans certains modes de réalisation, le moyen chauffant forme au moins en partie, de préférence totalement le réservoir de fluide.
- [0053] Par exemple, une première valeur seuil de température peut être comprise entre 40°C

et 80°C, par exemple 60°C. Une deuxième valeur seuil de température peut être comprise entre 20°C et 40°C, par exemple 30°C.

- [0054] A noter que les figures 1 et 2 ne montrent qu'un moyen chauffant 4, mais certains modes de réalisation en comportent plusieurs. Il en va de même pour le réservoir de fluide. Ainsi, il est possible de multiplier cette solution pour chauffer une ou plusieurs batteries (que ce soit des packs batteries, des modules ou des cellules).
- [0055] Dans certains modes de réalisation, le dispositif comprend un circuit de régulation thermique de la batterie dédié au réchauffage. Dans d'autres modes de réalisation, le dispositif est configuré pour transmettre la chaleur par le même circuit de régulation thermique de la batterie qui permet de refroidir celle-ci.
- [0056] La [Fig.3] représente schématiquement un exemple d'un troisième mode de réalisation d'un dispositif de charge par induction 1 en chauffage direct qui peut être destiné à équiper un véhicule notamment automobile.
- [0057] Par transmettre directement la chaleur, ou chauffage direct, on entend un transfert de chaleur du matériau au module de stockage d'énergie sans passer par un intermédiaire tel qu'un fluide.
- [0058] A l'inverse, on entend par chauffage indirect le fait d'avoir un fluide chauffé par le matériau du moyen chauffant avant de chauffer à son tour le module de stockage d'énergie.
- [0059] Ainsi, un ou plusieurs moyens chauffants 4 peuvent être disposés en contact direct avec les composants électriques/électroniques que ceux-ci soient des cellules 13, des module 12 comprenant une pluralité de cellules 13, ou encore un pack batterie 11 comprenant un ou plusieurs modules 12. Cela permet avantageusement de chauffer directement et donc plus efficacement les composants électriques/électroniques.
- [0060] Ainsi, dans certains modes de réalisation, le moyen chauffant 4 est réalisé en NTC et est situé à proximité des cellules. Cela permet avantageusement de les réchauffer en s'échauffant par le champ magnétique primaire.
- [0061] Ce type de mise en température des cellules est également compatible avec le refroidissement par immersion et par pulvérisation, ainsi qu'avec tous les types d'intégration de cellules (conventionnelle, cellule dans un pack et cellule directement dans un véhicule).
- [0062] Avantagement, cette solution pour accélérer le réchauffement des cellules est très efficace, surtout dans le cas d'une intégration au niveau des cellules. En effet, une telle proximité avec les cellules permet de minimiser la puissance de chauffe nécessaire pour leur permettre d'atteindre la température cible.

Liste des signes de référence

- [0063] 1. Dispositif de charge par induction

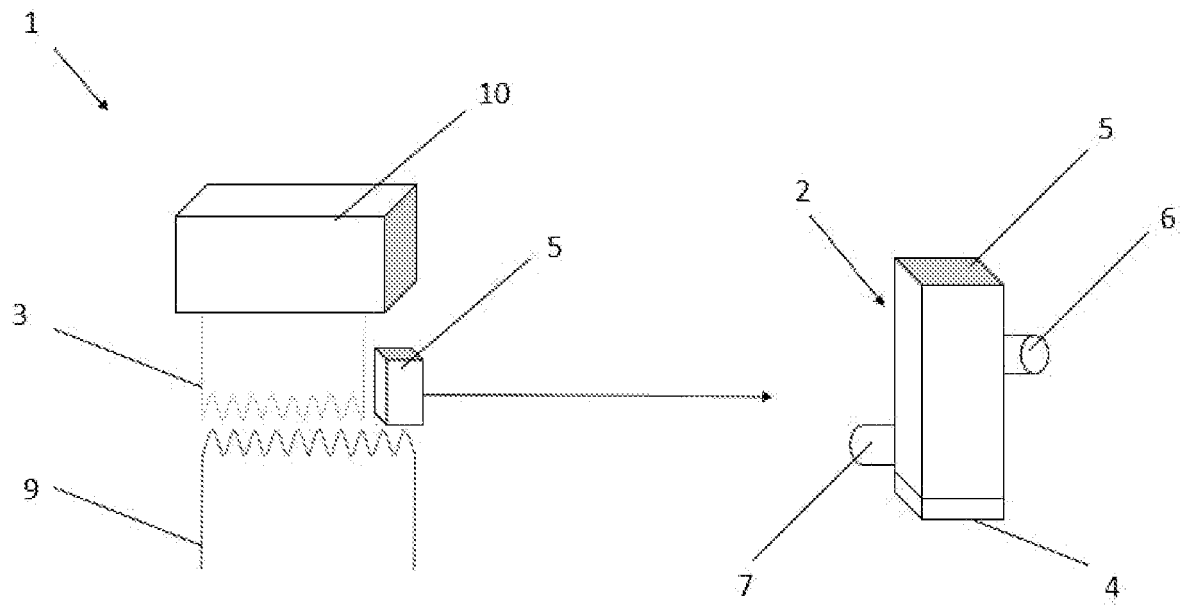
2. Dispositif de régulation de la température
3. Bobine secondaire
4. Moyen chauffant
5. Réservoir de fluide
6. Sortie du réservoir de fluide
7. Entrée du réservoir de fluide
8. Seconde bobine secondaire
9. Bobine primaire
10. Module de stockage d'énergie
11. Pack batterie
12. Modules de cellules
13. Cellules de batterie

Revendications

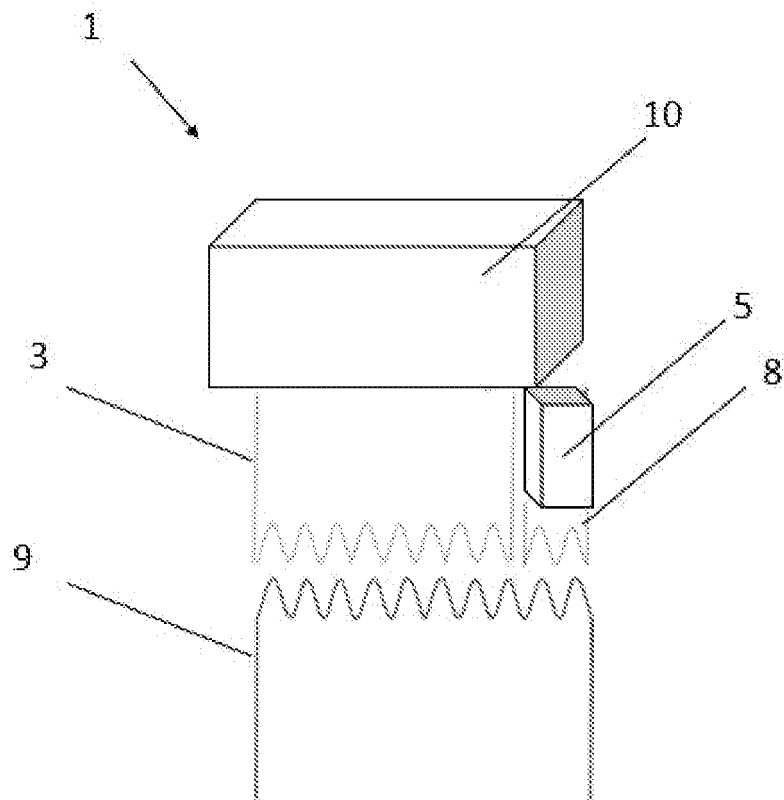
- [Revendication 1] Dispositif de charge par induction 1 d'un module de stockage d'énergie électrique 10 tel qu'une batterie, le dispositif comprenant une bobine secondaire 3 configuré pour recevoir d'une bobine primaire 9 de l'énergie à transmettre audit module lors d'une phase de charge, le dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif de régulation de la température 2, notamment de chauffage, pour au moins un élément, notamment des composants électriques tel que ledit module de stockage 10, le dispositif de régulation 2 comprenant au moins un moyen chauffant 4 configuré pour dégager de la chaleur sous l'effet du champ magnétique de ladite bobine primaire 9 lors de la charge dudit module de stockage d'énergie 10.
- [Revendication 2] Dispositif de charge 1 selon la revendication précédente, dans lequel l'au moins un moyen chauffant 4 est configuré pour être situé dans le champ magnétique primaire de la bobine primaire 9.
- [Revendication 3] Dispositif de charge 1 selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de régulation 2 comprend en outre un réservoir de fluide 5, le fluide étant configuré pour être chauffé par l'au moins un moyen chauffant 4 et destiné à chauffer au moins un module de stockage d'énergie électrique 10.
- [Revendication 4] Dispositif de charge selon la revendication précédente, dans lequel le moyen chauffant 4 est disposé dans le réservoir de fluide 5.
- [Revendication 5] Dispositif de charge 1 selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au moins une partie du moyen chauffant 4 est constituée d'un matériau NTC, c'est-à-dire dont la résistance électrique diminue lorsque sa température augmente, le matériau NTC comprenant de préférence principalement des oxydes de Mn, Co, Fe, Cu, Ni.
- [Revendication 6] Dispositif de charge 1 selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le moyen chauffant 4 forme au moins en partie, de préférence totalement le réservoir de fluide 5.
- [Revendication 7] Dispositif de charge 1 selon la revendication 1 à 2, dans lequel le moyen chauffant 4 en matériau NTC est configuré pour être en contact avec le module de stockage d'énergie électrique 10, notamment en contact avec le pack batterie 11, avec un ou plusieurs modules 12 de cellules 13 de batterie ou avec une ou plusieurs cellules 13 de batterie de façon à transmettre directement la chaleur.

- [Revendication 8] Dispositif de charge 1 selon l'une des revendications 1 à 2, dans lequel le dispositif de régulation de la température 2 comprend en outre une bobine secondaire, dite seconde bobine secondaire 8, et un réservoir de fluide 5 destiné à être chauffé par ladite seconde bobine secondaire 8 sous l'action d'un champ magnétique d'une bobine primaire 9, notamment lors de la charge.
- [Revendication 9] Dispositif de charge 1 selon la revendication précédente, dans lequel au moins une partie du réservoir est constituée d'un matériau PTC, c'est-à-dire dont la résistance électrique augmente lorsque sa température augmente.
- [Revendication 10] Système de charge comprenant une batterie et un dispositif de charge 1 selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le moyen chauffant 4 est disposé à l'intérieur de ladite batterie.
- [Revendication 11] Système de charge selon la revendication précédente, qui comprend en outre un système de régulation thermique immersif ou par spray dans lequel le fluide utilisé par ledit système de régulation thermique immersif ou par spray est configuré pour être chauffé par le moyen chauffant 4 lors de la charge.
- [Revendication 12] Système de charge selon la revendication 10, dans lequel le moyen chauffant 4 est une plaque en contact avec le module de stockage d'énergie, notamment avec les cellules, modules ou le pack batterie.
- [Revendication 13] Véhicule comprenant un dispositif de charge selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le moyen chauffant 4 et/ou le fluide est configuré pour chauffer l'habitacle dudit véhicule.
- [Revendication 14] Procédé de charge d'un module de stockage d'énergie 10 tel qu'une batterie par induction pour un véhicule comprenant un dispositif 1 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 10 par ledit dispositif de charge.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 902498
FR 2200173

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	JP 2012 156083 A (KOJIMA PRESS KOGYO KK) 16 août 2012 (2012-08-16) * alinéas [0013], [0020], [0026] - [0030] - alinéas [0036] - [0041]; figures 1-4 * -----	1-14	H02J7/00 B60L53/12 H01M10/637 B60L58/27
X	US 2018/277911 A1 (NAKAGAWA ISAO [JP]) 27 septembre 2018 (2018-09-27) * alinéas [0028] - [0054]; figures 1-3C * -----	1, 2, 7, 10, 12, 14	
A	WO 2021/257270 A1 (STANDARD ENERGY CO LTD [KR]) 23 décembre 2021 (2021-12-23) * alinéas [0025] - [0031] - alinéas [0047] - [0070]; figures 1-1C * -----	1-14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H02J H01M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 août 2022		Ossanna, Luca	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2200173 FA 902498**

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 **18-08-2022**
 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 au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2012156083	A	16-08-2012	AUCUN	
US 2018277911	A1	27-09-2018	CN 108621816 A	09-10-2018
			JP 6502988 B2	17-04-2019
			JP 2018160968 A	11-10-2018
			US 2018277911 A1	27-09-2018
WO 2021257270	A1	23-12-2021	TW 202206307 A	16-02-2022
			US 2022009367 A1	13-01-2022
			WO 2021257270 A1	23-12-2021