

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 20.12.19.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 25.06.21 Bulletin 21/25.

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) : AZZOUZ Kamel et MAMMERI Amrid.

73 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES  
SAS.

74 Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES -  
Service propriété Industrielle.

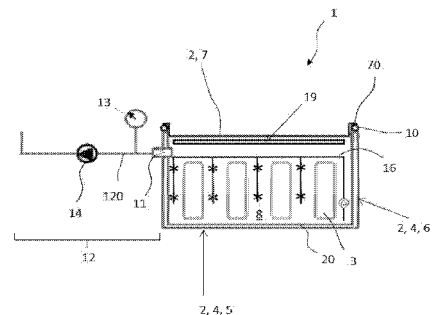
54 Procédé d'obtention d'un dispositif de régulation thermique d'au moins un composant électrique ou électronique et dispositif de régulation thermique correspondant.

57 Titre : procédé  
d'obtention d'un dispositif de régulation  
thermique d'au moins un compo-  
sant électrique ou  
électronique et dispositif de régulation thermique  
correspondant

L'invention a pour objet un procédé d'obtention d'un dispositif de régulation thermique (1) d'un composant électrique ou électronique (3), comportant successivement au moins :

une étape de positionnement, dans un volume (8) interne d'un boîtier (2) du dispositif, d'au moins un composant électrique ou électronique (3) ;  
une étape de scellement par soudure (10) du boîtier (2) ;  
une étape de raccordement d'un ensemble (12) de tirage au vide à un coupleur (11) hydraulique rapide étanche agencé sur une paroi (6) du boîtier (2) ;  
une étape de tirage au vide pour enlever l'air présent dans le volume (8) interne du boîtier (2) ;  
une étape de raccordement d'une station de charge de fluide au coupleur (11) hydraulique rapide étanche, ou à un coupleur hydraulique rapide étanche additionnel, agencé sur une paroi (6) du boîtier (2) ;  
une étape de remplissage du boîtier (2) avec du fluide (100) diélectrique diphasique en phase liquide destiné à réguler la température de l'au moins un composant électrique ou électronique (3).

Figure de l'abrégé : Fig 3



## Description

### **Titre de l'invention : Procédé d'obtention d'un dispositif de régulation thermique d'au moins un composant électrique ou électronique et dispositif de régulation thermique correspondant.**

- [0001] La présente invention se rapporte au domaine des dispositifs de régulation thermique de systèmes électroniques comportant des composants électriques ou électroniques susceptibles de s'échauffer. L'invention concerne plus particulièrement un procédé d'obtention d'un tel dispositif de régulation thermique.
- [0002] Les systèmes électroniques susceptibles d'être concernés par la présente invention peuvent prendre différentes formes et, à titre d'exemple, aussi bien consister en des serveurs informatiques qu'en des systèmes de stockage d'énergie électrique, notamment des éléments de batteries, pour des véhicules automobiles.
- [0003] Dans le domaine des véhicules automobiles, des dispositifs de régulation thermique permettent de modifier une température d'un système de stockage électrique, que ce soit lors d'un démarrage du véhicule par temps froid, en augmentant 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.
- [0004] Le document FR3077683 divulgue un dispositif de régulation thermique de composants électriques ou électroniques qui comporte également un boîtier dans lequel est disposé un fluide diélectrique, mais qui est particulier en ce que le fluide diélectrique est choisi avec une température de changement de phase qui implique un changement d'état du fluide au cours du procédé de refroidissement. Plus particulièrement, le fluide est projeté en phase liquide sur les composants, par un circuit et des moyens de projection appropriés. Au contact des éléments de batterie qui se sont échauffés lors de leur fonctionnement, le fluide diélectrique diphasique projeté est amené à changer de phase et à se vaporiser. La vapeur se propage alors dans le boîtier et notamment le long des parois délimitant le boîtier. Le document FR3077683 divulgue la présence d'une paroi de condensation, comprenant en son sein un circuit de fluide réfrigérant, la paroi étant dite de condensation en ce que la température de cette paroi permet de condenser la vapeur de sorte que le fluide diélectrique reprend une forme liquide et ruisselle jusqu'à un bac de récupération formé dans la paroi de fond du boîtier et disposé sous les composants électriques ou électroniques. Une pompe est agencée dans ou à l'extérieur du boîtier de manière à pomper le fluide présent dans le bac de récupération et le mettre sous pression en vue d'être réintroduit dans le circuit de distribution de fluide diélectrique.

- [0005] L'invention s'inscrit dans ce contexte et vise notamment à proposer des solutions pour améliorer l'étanchéité de tels dispositifs de régulation thermique en vue d'assurer une capacité d'échange thermique optimale tout au long du processus de régulation thermique.
- [0006] L'invention a pour premier objet un procédé d'obtention d'un dispositif de régulation thermique d'au moins un composant électrique ou électronique, ledit dispositif de régulation thermique comportant un boîtier, constitué d'une base recouverte d'un couvercle de manière à délimiter un volume interne configuré pour loger au moins un composant électrique ou électronique, et pour recevoir un fluide diélectrique diphasique destiné à refroidir l'au moins un composant électrique ou électronique.
- [0007] Selon une caractéristique de l'invention, le procédé d'obtention comporte successivement au moins :
- [0008] – une étape de positionnement, dans le volume interne du boîtier, d'au moins un composant électrique ou électronique ;
- une étape de scellement par soudure du couvercle sur le boîtier ;
- une étape de raccordement d'un ensemble de tirage au vide à un coupleur hydraulique rapide étanche agencé sur une paroi du boîtier ;
- une étape de tirage au vide pour enlever l'air présent dans le volume interne du boîtier ;
- une étape de raccordement d'une station de charge de fluide au coupleur hydraulique rapide étanche, ou à un coupleur hydraulique rapide étanche additionnel, agencé sur une paroi du boîtier ;
- une étape de remplissage du boîtier avec du fluide diélectrique diphasique en phase liquide destiné à réguler la température de l'au moins un composant électrique ou électronique.
- [0009] Selon une particularité de l'invention, le fluide diélectrique reçu dans le boîtier du dispositif pour permettre la régulation de température des composants électriques ou électroniques est dit diphasique en ce qu'il présente des températures de changement de phase permettant son passage de l'état liquide à l'état gazeux pour récupérer des calories dégagées par le fonctionnement ou la charge des composants électriques ou électroniques et permettant son passage de l'état gazeux à l'état liquide pour restituer les calories récupérées à une paroi de condensation logée dans le boîtier ou formée par une paroi du boîtier. Le fluide diélectrique est ainsi choisi en fonction de ses températures de changement de phase. A titre d'exemple, le fluide diélectrique peut présenter une température d'évaporation de l'ordre de 32-34°C et une température de condensation de l'ordre de 29-31°C.
- [0010] On comprend que l'étape de scellement par soudure du couvercle sur les parois latérales de la base du boîtier du procédé d'obtention présente l'avantage de conférer

au boîtier une étanchéité optimale qui protège le dispositif de régulation thermique des risques de fuite du fluide diélectrique diphasique, en particulier lorsque celui-ci est en phase gazeuse. Selon l'invention, il est avantageux que l'étape de scellement par soudure soit réalisée en amont de l'étape de remplissage du boîtier avec du fluide diélectrique diphasique. De la sorte, on s'assure qu'aucune quantité de fluide diélectrique, sous sa forme gazeuse qu'il serait susceptible de prendre du fait de l'échauffement généré par l'opération de soudure, ne s'échappe du boîtier le temps que la soudure soit finie et le scellement définitif. Par ailleurs, on évite ainsi de soumettre ledit fluide diélectrique diphasique à des températures extrêmes qui auraient pour effet de forcer la vaporisation de ce fluide diélectrique et on évite ainsi une augmentation importante de la pression à l'intérieur du boîtier qui pourrait générer une déformation des parois et par la suite une rupture de l'étanchéité du boîtier.

- [0011] Enfin, l'étape de tirage au vide permet d'éliminer toute présence d'un autre fluide gazeux et d'éviter de créer une surpression au moment de l'étape de remplissage du boîtier avec du fluide diélectrique diphasique qui pourrait avoir pour effet de fausser ses caractéristiques de changement de phase.
- [0012] Selon une série de caractéristiques du procédé d'obtention selon l'invention pouvant être prises seules ou en combinaison, on prévoit que :
- [0013] l'étape de scellement par soudure est réalisée par une opération de soudage par apport de matière, ladite matière étant disposée dans une zone de réception d'un cordon de soudure formée à la jonction du couvercle et de la base, sur tout le pourtour du couvercle. Le matériau choisi pour réaliser ce cordon de soudure est apte à assurer la fusion au moins partielle des surfaces à réunir pour former une fermeture étanche du boîtier du dispositif de régulation thermique. L'opération de soudage peut, par exemple, être réalisée par une technique de soudage laser ou de soudage à l'arc, de type TIG (pour « Tungsten Inert Gas » en anglais) ou de type MIG-MAG (respectivement pour « Metal inert gas » et « Metal active gas » en anglais) ou toute autre technique de soudage compatible avec les matériaux mis en œuvre et assemblés ;
- [0014] l'étape de scellement par soudure est réalisée par une opération de soudage laser ;
- [0015] l'étape de tirage au vide est réalisée, par l'intermédiaire de l'ensemble de tirage au vide comportant un manomètre et une pompe à vide, jusqu'à atteindre une pression à l'intérieur du volume interne inférieure ou égale à une valeur seuil de l'ordre 60 mbar ;
- [0016] le procédé comporte une étape intermédiaire de déconnexion de l'ensemble de tirage au vide du coupleur hydraulique rapide étanche, avant l'étape de raccordement d'une station de charge de fluide à ce coupleur hydraulique rapide étanche, ;
- [0017] l'étape de remplissage du boîtier avec du fluide diélectrique diphasique en phase liquide est réalisée jusqu'à atteindre une quantité massique de fluide diélectrique diphasique en phase liquide au moins égale à 5 kg ;

- [0018] lors de l'étape de de positionnement d'au moins un composant électrique ou électronique dans le volume interne du boîtier, on réalise également l'insertion au moins d'un circuit de distribution de fluide diélectrique diphasique en phase liquide, comportant des moyens de distribution dudit fluide diélectrique diphasique en direction dudit composant électrique ou électronique, et d'une pompe configurée pour permettre la recirculation du fluide diélectrique diphasique en phase liquide présent dans un bac de récupération vers les moyens de distribution.
- [0019] L'invention a pour second objet un dispositif de régulation thermique d'au moins un composant électrique ou électronique, obtenu par le procédé d'obtention tel que précédemment décrit, et qui comporte un boîtier, constitué d'une base recouverte d'un couvercle, ladite base étant formée d'un socle et de parois latérales délimitant un volume interne configuré pour loger au moins un composant électrique ou électronique et pour recevoir un fluide diélectrique diphasique destiné à réguler la température d'un composant électrique ou électronique susceptible de dégager de la chaleur lors de leur fonctionnement.
- [0020] Selon une caractéristique de l'invention, le boîtier du dispositif de régulation thermique possède au moins un cordon de soudure de scellement entre le couvercle et les parois latérales de la base.
- [0021] Selon une autre caractéristique de l'invention, l'ensemble de tirage au vide est constitué d'au moins un manomètre et d'une pompe à vide.
- [0022] Selon un premier mode de réalisation de l'invention, le dispositif de régulation thermique comporte un unique coupleur hydraulique rapide étanche agencé sur une paroi latérale de la base du boîtier, et configuré pour être raccordé à un ensemble de tirage au vide et/ou à une station de charge de fluide diélectrique diphasique.
- [0023] Selon un second mode de réalisation de l'invention, le dispositif de régulation thermique comporte deux coupleurs hydrauliques rapides étanches distincts et agencés sur au moins une paroi latérale de la base du boîtier, un premier coupleur hydraulique étant configuré pour être raccordé à un ensemble de tirage au vide et un second coupleur hydraulique à une station de charge de fluide diélectrique diphasique.
- [0024] Selon une caractéristique de l'invention, le dispositif de régulation thermique comporte, dans le volume interne du boîtier, en plus d'au moins un composant électrique ou électronique, un bac de récupération du fluide diélectrique diphasique en phase liquide et un circuit de distribution de fluide diélectrique diphasique en phase liquide apte à se vaporiser au contact de l'au moins un composant électrique ou électronique, le circuit de distribution comportant au moins des moyens de distribution dudit fluide diélectrique diphasique en direction de la surface de ladite cellule et une pompe dite de recirculation configurée pour mettre en circulation le fluide diélectrique diphasique en phase liquide depuis le bac de récupération vers les moyens de dis-

tribution.

[0025] On entend par l'expression « moyens de distribution », tous moyens d'arrosage, d'aspersion, de brumisation ou de projection aptes à mettre le fluide diélectrique diphasique en phase liquide au contact de la surface des éléments de batterie, de préférence sous la forme de jets, de gouttelettes ou de film de fluide diélectrique diphasique en phase liquide.

[0026] Selon une caractéristique de l'invention, le dispositif de régulation thermique comporte en outre au moins une paroi de condensation configurée pour réaliser un changement d'état du fluide diélectrique depuis une phase gazeuse à une phase liquide.

[0027] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée de modes de réalisation de l'invention, donnés ci-après à titre d'exemples illustratifs et non limitatifs et s'appuyant sur les figures annexées, dans lesquelles on a illustré un dispositif de régulation thermique d'un composant électrique ou électronique selon l'invention et parmi lesquelles :

[0028] [fig.1] représente un véhicule équipé d'un ensemble de régulation thermique comportant au moins un dispositif de régulation thermique pour un composant électrique ou électronique ;

[0029] [fig.2] est une représentation schématique, en coupe, d'un dispositif de régulation thermique selon l'invention, rendant notamment visible la configuration scellée par soudure de ce dispositif ;

[0030] [fig.3] est une représentation schématique, en coupe, du dispositif de régulation thermique de la figure 2, rendant visible une étape de tirage au vide du procédé d'obtention selon l'invention ;

[0031] [fig.4] est une représentation schématique, en coupe, du dispositif de régulation thermique de la figure 2, rendant visible une étape de remplissage en fluide diélectrique du procédé d'obtention selon l'invention.

[0032] Dans la description détaillée des modes de réalisation qui va suivre, pour l'ensemble des figures, les mêmes éléments sont désignés par les mêmes références. On comprendra également que les modes de réalisation de l'invention illustrés par les figures sont donnés à titre d'exemples non limitatifs.

[0033] Les caractéristiques, les variantes et les différentes formes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres, selon diverses combinaisons, dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres. On pourra notamment imaginer des variantes de l'invention ne comprenant qu'une sélection de caractéristiques décrites par la suite de manière isolées des autres caractéristiques décrites, si cette sélection de caractéristiques est suffisante pour conférer un avantage technique ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de la technique antérieur. Par conséquent, d'autres configurations du dispositif de ré-

gulation thermique selon l'invention peuvent être réalisées, notamment par variations de l'agencement et du dimensionnement des éléments qui le composent.

- [0034] Pour rappel, l'invention concerne un procédé d'obtention d'un dispositif de régulation thermique d'un composant électrique ou électronique dont la température doit être régulée, ledit composant électrique étant susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement ou de sa charge.
- [0035] Tel que cela a pu être précisé précédemment, les systèmes électroniques comportant un ou plusieurs de ces composants électriques ou électroniques, susceptibles d'être concernés par la présente invention, peuvent aussi bien consister en des serveurs informatiques qu'en des systèmes de stockage d'énergie électrique, notamment des batteries, pour des véhicules automobiles à motorisation électrique ou hybride.
- [0036] Dans la description détaillée qui va suivre, le procédé d'obtention du dispositif de régulation thermique selon l'invention va être décrit en relation avec un système de stockage électrique de véhicule automobile, mais il doit être compris qu'une telle application n'est pas limitative et qu'elle pourrait notamment être appliquée dans le contexte de l'invention aux différents composants électriques ou électroniques précités.
- [0037] La figure 1 illustre un système de stockage électrique 26 apte notamment à équiper un véhicule 25 automobile à motorisation électrique ou hybride et destiné à fournir une énergie électrique à un moteur électrique, non représenté, équipant le véhicule 25 automobile en vue de son déplacement.
- [0038] Au fur et à mesure de son fonctionnement, le système de stockage électrique 26 tend à s'échauffer. Aussi, le système de stockage électrique 26 est intégré dans un ensemble de régulation thermique 27 du véhicule 25 en vue, notamment, de son refroidissement. L'ensemble de régulation thermique 27 comprend au moins une enceinte 28, le dispositif de régulation thermique 1 et un dispositif 29 de ventilation. L'enceinte 28 est ouverte vers une face avant du véhicule 25 au niveau d'une entrée d'air 31, amenant un flux d'air FA, par exemple un flux d'air extérieur au véhicule 25, dans l'enceinte 28, et vers l'arrière du véhicule 25 au niveau d'une sortie d'air 30. Le dispositif 29 de ventilation est disposé dans l'enceinte 28 et est configuré pour assurer la circulation du flux d'air FA au sein de ladite enceinte 28. L'enceinte 28 délimite ainsi un conduit de circulation 32 du flux d'air FA dans lequel dans lequel s'étend le dispositif de régulation thermique 1 comprenant le système de stockage électrique 26.
- [0039] De la sorte, lorsque le véhicule 25 est en mouvement, le flux d'air FA entre dans l'enceinte 28 par l'intermédiaire de l'entrée d'air 31 et est amené en contact thermique avec le dispositif de régulation thermique 1 afin de participer au traitement thermique du système de stockage électrique 26 logé dans ledit dispositif 1. Particulièrement, lorsque le véhicule 25 est à l'arrêt ou lorsqu'il circule à faible allure, le flux d'air FA peut être faible voire inexistant, le dispositif de ventilation 29 assure alors

l'alimentation d'un flux d'air FA vers l'enceinte 28 ou l'augmentation du débit dudit flux d'air FA. Le dispositif 29 de ventilation peut notamment consister en un ventilateur ou en un souffleur. Il peut être disposé en amont, tel qu'illustré, ou en aval du dispositif de régulation thermique 1 selon un sens de circulation S1 du flux d'air FA afin de pouvoir respectivement pousser ou aspirer le flux d'air dans le conduit de circulation 32 délimité par l'enceinte 28.

- [0040] Dans ce qui va suivre, il va être décrit plus particulièrement un dispositif de régulation thermique 1 apte à être agencé dans un ensemble de régulation thermique 27 tel qu'il vient d'être évoqué, étant entendu que le dispositif 1 pourrait sans sortir du contexte de l'invention ne pas être disposé dans un conduit de circulation d'air.
- [0041] Les figures 2 à 4 permettent de décrire le dispositif de régulation thermique dans son ensemble, tout en illustrant des étapes successives du procédé d'obtention de ce dispositif.
- [0042] Un dispositif de régulation thermique 1 selon l'invention comporte un boîtier 2 configuré pour loger des composants électriques ou électroniques 3 et pour loger un moyen de refroidissement de ces composants comportant au moins un fluide diélectrique 100. Dans l'exemple illustré, le dispositif de régulation thermique 1 comporte un circuit 16 de distribution de fluide diélectrique 100 qui sera décrit plus en détails ci-après, afin de permettre la projection de fluide diélectrique sur les composants électriques ou électroniques. Plus particulièrement, le fluide diélectrique 100 est ici un fluide diélectrique dit diphasique, en ce sens qu'il est choisi de sorte que ses températures de changement de phase impliquent une vaporisation lorsque les composants électriques ou électroniques s'échauffent lors de leur fonctionnement ou de leur charge et une condensation lorsque le fluide est au contact des parois du boîtier. A titre d'exemple, le fluide diélectrique 100 peut présenter une température d'évaporation de l'ordre de 32 à 34°C et une température de condensation de l'ordre de 29-31°C.
- [0043] Le boîtier 2, qui présente sensiblement une forme de parallépipède rectangle, comporte une base 4 constituée d'un socle de fond 5 et de quatre parois latérales 6 qui s'étendent chacune perpendiculairement au plan défini par le socle 5 de manière à définir un volume 8 interne destiné à recevoir les composants électriques ou électroniques 3.
- [0044] Le boîtier comporte en outre un couvercle 7 qui est dimensionné pour venir en recouvrement de la base et qui est notamment positionné sur les parois latérales 6 de la base 4 du boîtier 2 de manière à fermer le volume 8 interne.
- [0045] L'une des parois latérales est équipée d'un coupleur 11 hydraulique rapide, qui traverse ladite paroi latérale de façon étanche, de manière à permettre une communication entre le volume interne et l'extérieur du boîtier lorsque le couvercle 7 est

rapporté sur la base 4 de manière à fermer hermétiquement le boîtier 2.

- [0046] Dans l'exemple illustré, le boîtier 2 est configuré pour recevoir quatre composants électriques prenant la forme d'éléments 3 de batterie, étant néanmoins entendu qu'une telle représentation est faite à titre indicatif et que le nombre de composants électriques ou électroniques disposés dans le dispositif de régulation thermique n'est en rien limitatif. Il est également entendu que d'autres configurations pourraient être mises en œuvre dès lors que le dispositif de régulation thermique est conforme aux enseignements de l'invention.
- [0047] Tel que cela a été évoqué, le dispositif de régulation thermique 1 comporte, dans le volume 8 interne défini au sein du boîtier 2, en plus d'au moins un composant électrique ou électronique, un circuit de distribution 16 du fluide diélectrique 100 qui, tel qu'illustré à titre d'exemple sur les figures, est équipé de moyens de distribution 17 dudit fluide diélectrique en direction de la surface dudit composant électrique ou électronique, ces moyens de distribution 17 pouvant être régulièrement répartis le long de rampes 18 d'alimentation en fluide diélectrique du circuit de distribution 16. Chaque moyen 17 de distribution peut être équipé d'une buse de projection (non représentée) qui est à même de pulvériser et d'orienter le fluide diélectrique 100 à l'état liquide vers la surface des composants électriques ou électroniques 3 en vue de les refroidir. Le dispositif de régulation thermique 1 comporte par ailleurs une paroi de condensation 19 du fluide diélectrique, apte à condenser le fluide lorsque celui-ci est en phase gazeuse.
- [0048] Le dispositif de régulation thermique 1 comporte par ailleurs un bac de récupération 20 du fluide diélectrique 100 diphasique lorsque celui-ci est en phase liquide et une pompe 21 de recirculation configurée pour mettre en circulation le fluide diélectrique 100 diphasique en phase liquide depuis le bac 20 de récupération vers les moyens 17 de distribution par l'intermédiaire du circuit 16 de distribution de fluide diélectrique 100 diphasique.
- [0049] La figure 2 illustre plus particulièrement une étape du procédé d'obtention de l'invention consistant à la fermeture hermétique du boîtier, par scellement du couvercle sur la base. Et il est notable, tel que cela sera évoqué ci-après, que cette étape de scellement a lieu alors que l'ensemble des éléments prévus est logé dans le volume interne du boîtier, à l'exception du fluide diélectrique. En d'autres termes, l'étape de scellement, qui implique la configuration du dispositif de régulation thermique 1 tel qu'illustré sur la figure 2, intervient après une première étape préliminaire de positionnement d'au moins un élément 3 de batterie dans le boîtier 2, et le cas échéant d'un circuit 16 de distribution de fluide diélectrique 100, et après une deuxième étape préliminaire de positionnement d'un couvercle 7 sur la base 4 du boîtier 2, et elle intervient par ailleurs avant une étape de remplissage du volume interne par du fluide diélectrique.

- [0050] Cette étape de scellement du couvercle 7 sur la base 4 est ici effectuée par une opération de soudure du couvercle 7 sur les parois latérales 6 de la base 4. Elle a pour effet de rendre solidaire le couvercle 7 de la base 4 en conférant au boîtier 2 des caractéristiques d'étanchéité optimales, et notamment de protéger le dispositif de régulation thermique 1 des risques de fuite du fluide diélectrique 100 diphasique, en particulier lorsque celui-ci est en phase gazeuse du fait d'une vaporisation au contact des composants électriques ou électroniques 3 tel que cela sera décrit plus en détails ci-après.
- [0051] Un cordon de soudure 10 est réalisé sur le pourtour du couvercle 7 à la jonction de ce couvercle et des parois latérales 6. Dans l'exemple plus particulièrement illustré sur la figure 2, le couvercle 7 est configuré sur sa périphérie pour présenter une bordure relevée 70 formant avec l'extrémité des parois latérales 6 une zone de réception du cordon de soudure. Il convient de noter qu'il importe selon l'invention que la jonction entre couvercle 7 et parois latérales 6 du boîtier soit hermétique par la mise en place du cordon de soudure, et que le mode de réalisation du cordon de soudure formant le scellement du couvercle sur la base peut différer de ce qui est illustré sur les figures sans sortir du contexte de l'invention.
- [0052] L'étape de scellement par soudure est réalisée par toute opération de soudage, compatible avec les matériaux mis en œuvre, et apte à assurer la fusion, au moins partielle, des surfaces du couvercle 7 et des parois latérales 6 à réunir et mises en contact de manière à former une fermeture étanche et hermétique du boîtier 2 du dispositif de régulation thermique 1. L'opération de soudage peut, par exemple, être réalisée par une technique de soudage laser ou de soudage à l'arc, de type TIG (pour « Tungsten Inert Gas » en anglais) ou de type MIG-MAG (respectivement pour « Metal inert gas » et « Metal active gas » en anglais).
- [0053] Les techniques de soudage précitées ont pour caractéristiques d'élever la température des matériaux à souder à des valeurs extrêmes. Dans ce contexte, il est avantageux selon l'invention, tel que cela a pu être évoqué précédemment, que l'étape de scellement par soudure du couvercle 7 sur les parois de la base 4 soit réalisée en l'absence de fluide diélectrique 100 dans le boîtier 2, afin d'éviter de forcer une vaporisation du fluide diélectrique 100 sous l'effet de l'augmentation de chaleur dans le boîtier du fait de la soudure et de risquer de détériorer les capacités diélectriques du fluide.
- [0054] La figure 3 illustre une étape de tirage au vide du procédé d'obtention selon l'invention. Cette étape intervient après l'étape de scellement par soudure précédemment décrite et après une étape de raccordement d'un ensemble de tirage 12 au vide au coupleur 11 hydraulique rapide étanche précédemment décrit. Le tirage au vide est réalisé grâce à une pompe à vide 14 en liaison avec le coupleur hydraulique 11 via

un flexible de raccordement 120. Un manomètre 13 est monté sur ce flexible de raccordement et la pompe à vide 14 est actionnée jusqu'à ce que la pression à l'intérieur du volume interne soit inférieure à 60 mbar, qui correspond à une valeur seuil en deçà de laquelle il peut être estimé que le vide est fait dans le boîtier 2 du dispositif de régulation thermique 1. Cette étape de tirage au vide permet d'éliminer toute présence d'un autre fluide gazeux dans le volume 8 interne du boîtier 2. Cela a pour avantage d'éviter de créer une surpression au moment du remplissage du boîtier avec du fluide diélectrique 100 diphasique, surpression qui aurait pour effet de détériorer les propriétés diélectriques dudit fluide diélectrique 100 et de fausser ses caractéristiques de changement de phase.

- [0055] La figure 4 illustre une étape de remplissage en fluide diélectrique diphasique du procédé d'obtention selon l'invention dans le boîtier 2 du dispositif de régulation thermique 1.
- [0056] Cette étape de remplissage en fluide diélectrique 100 diphasique est réalisée avec le fluide diélectrique sous sa forme liquide, et elle intervient après l'étape de tirage au vide précédemment décrite et après une étape de raccordement d'une station 15 de charge de fluide au coupleur 11 hydraulique rapide étanche. Le fluide diélectrique 100 diphasique en phase liquide est envoyé dans le bac de récupération 20. Cette étape de remplissage du boîtier 2 avec du fluide diélectrique 100 diphasique en phase liquide est réalisée jusqu'à atteindre une quantité déterminée de fluide diélectrique 100 diphasique en phase liquide, de préférence jusqu'à atteindre 5 à 10 Kg de fluide diélectrique 100 dans le boîtier.
- [0057] Dans le mode de réalisation illustré, le dispositif de régulation thermique 1 comporte un unique coupleur 11 hydraulique agencé sur une paroi participant à délimiter le boîtier, et par exemple une paroi latérale 6. On comprend que, dans ce premier mode de réalisation, le procédé comporte nécessairement, avant l'étape de raccordement de la station 15 de charge de fluide au coupleur 11 hydraulique, une étape intermédiaire de déconnexion de l'ensemble 12 de tirage au vide dudit coupleur 11 hydraulique rapide étanche.
- [0058] Dans une variante non représentée, le dispositif de régulation thermique 1 peut comporter deux coupleurs 11 hydrauliques rapides étanches distincts, chacun agencé sur une des parois participant à délimiter le boîtier 2. Dans cette variante, un premier coupleur 11 hydraulique peut être configuré pour être raccordé à l'ensemble 12 de tirage au vide, constitué de la pompe à vide 14 et du manomètre 13, tandis qu'un second coupleur 11 hydraulique peut être configuré pour être raccordé à une station 15 de charge de fluide diélectrique diphasique.
- [0059] Une fois introduit dans le boîtier 2 étanche, le fluide diélectrique 100 diphasique, sous sa phase liquide, a pour fonction de refroidir les composants électriques ou élec-

troniques 3 qui peuvent s'échauffer au cours de leur fonctionnement.

- [0060] Le fluide diélectrique 100 sous forme liquide est puisé dans le bac de récupération par l'action de la pompe lorsqu'un besoin de régulation thermique est constaté, et il est projeté via le circuit 16 correspondant et les moyens de projection 17 associés sur les composants électriques ou électroniques 3. Plus particulièrement, le circuit de distribution 16 du fluide diélectrique 100 comporte une conduite 23 de recirculation équipée de la pompe 21 configurée pour aspirer le fluide diélectrique 100 présent, en phase liquide, dans le bac 20 de récupération et le mettre sous pression en vue de le ramener vers les rampes 18 d'alimentation et les moyens 17 de distribution.
- [0061] Comme décrit précédemment, le fluide diélectrique diphasique est choisi en fonction de son point de changement de phase. Dans ce contexte, le fluide diélectrique 100 projeté à l'état liquide est amené à changer de phase et à se vaporiser au contact des composants électriques ou électroniques 3 qui se sont échauffés lors de leur fonctionnement ou de leur charge.
- [0062] Le fluide diélectrique 100 en phase gazeuse se propage alors dans le boîtier 2 et peut être amené à se condenser au contact de la paroi de condensation 19 qui peut comprendre en son sein un circuit de fluide réfrigérant. Au contact de ladite paroi de condensation 19, le fluide diélectrique 100 diphasique reprend son état liquide et s'écoule par gravité jusqu'au bac de récupération 20 disposé sous les éléments 3 de batterie.
- [0063] La description qui précède explique clairement comment l'invention permet d'atteindre les objectifs qu'elle s'est fixée et notamment de proposer un procédé d'obtention d'un dispositif de régulation thermique de véhicule automobile électrique ou hybride, ledit procédé ayant pour objectif d'améliorer la longévité et la performance du dispositif de régulation thermique en améliorant l'étanchéité dudit dispositif de régulation thermique. En proposant une étape de scellement par soudure du boîtier du dispositif de régulation thermique suivie d'une étape de tirage au vide, le procédé d'obtention selon l'invention permet de maintenir la qualité et la quantité de fluide diélectrique diphasique dans le dispositif de refroidissement.
- [0064] L'invention ne saurait se limiter aux modes de réalisation spécifiquement donnés dans ce document à titre d'exemples non limitatifs, et s'étend en particulier à tous moyens équivalents et à toute combinaison techniquement opérante de ces moyens. Ainsi, les caractéristiques, les variantes et les différentes formes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres, selon diverses combinaisons, dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres. On pourra notamment imaginer des variantes de l'invention ne comprenant qu'une sélection de caractéristiques décrites, dès lors que, conformément à l'invention, le procédé d'obtention du dispositif de régulation thermique comporte au moins une

étape de scellement par soudure du couvercle sur les parois latérales du boîtier, une étape de tirage au vide et une étape de remplissage en fluide diélectrique diphasique.

## Revendications

- [Revendication 1] Procédé d'obtention d'un dispositif de régulation thermique (1) d'au moins un composant électrique ou électronique (3), ledit dispositif de régulation thermique comportant un boîtier (2), constitué d'une base (4) recouverte d'un couvercle (7) de manière à délimiter un volume (8) interne configuré pour loger au moins un composant électrique ou électronique (3), et pour recevoir un fluide (100) diélectrique diphasique destiné à refroidir l'au moins un composant électrique ou électronique, ledit procédé comportant successivement au moins :
- une étape de positionnement, dans le volume (8) interne du boîtier (2), d'au moins un composant électrique ou électronique (3) ;
  - une étape de scellement par soudure (10) du couvercle (7) sur la base (4) du boîtier (2) ;
  - une étape de raccordement d'un ensemble (12) de tirage au vide à un coupleur (11) hydraulique rapide étanche agencé sur une paroi (6) du boîtier (2) ;
  - une étape de tirage au vide pour enlever l'air présent dans le volume (8) interne du boîtier (2) ;
  - une étape de raccordement d'une station (15) de charge de fluide au coupleur (11) hydraulique rapide étanche, ou à un coupleur hydraulique rapide étanche additionnel, agencé sur une paroi (6) du boîtier (2) ;
  - une étape de remplissage du boîtier (2) avec du fluide (100) diélectrique diphasique en phase liquide destiné à réguler la température de l'au moins un composant électrique ou électronique (3).
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape de scellement par soudure (10) est réalisée par une opération de soudage par apport de matière, ladite matière étant disposée dans une zone de réception d'un cordon de soudure (10) formée à la jonction du couvercle (7) et de la base (4), sur tout le pourtour du couvercle.
- [Revendication 3] Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'étape de tirage au vide est réalisée, par l'intermédiaire de l'ensemble (12) de tirage au vide comportant un manomètre (13) et une pompe (14)

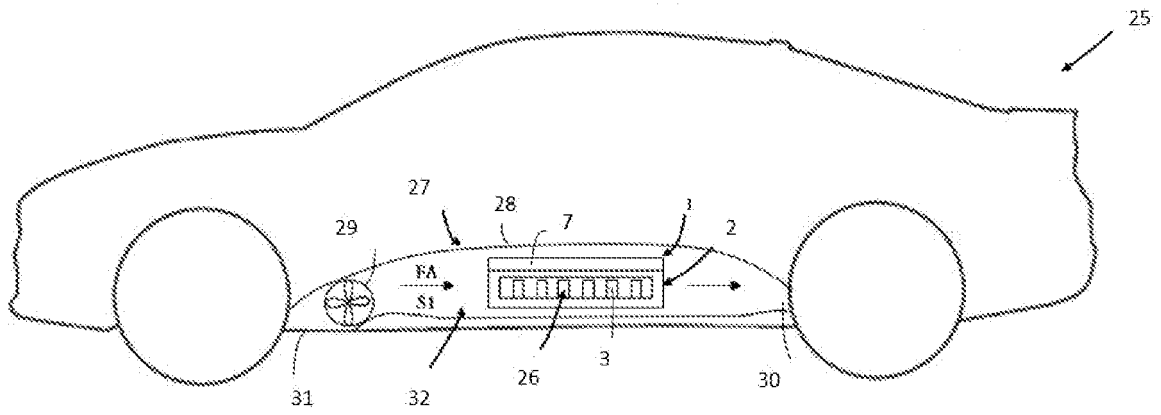
- à vide, jusqu'à atteindre une pression à l'intérieur du volume (8) interne inférieure ou égale à une valeur seuil de l'ordre de 60 mbar.
- [Revendication 4] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, au cours duquel on réalise une étape intermédiaire de déconnexion de l'ensemble de tirage au vide (12) du coupleur (11) hydraulique rapide étanche, avant l'étape de raccordement d'une station (15) de charge de fluide à ce coupleur (11) hydraulique rapide étanche.
- [Revendication 5] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'étape de remplissage du boîtier (2) avec du fluide (100) diélectrique diphasique en phase liquide est réalisée jusqu'à atteindre une quantité massique de fluide (100) diélectrique diphasique en phase liquide au moins égale à 5 kg.
- [Revendication 6] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, au cours duquel, lors de l'étape de positionnement d'au moins un composant électrique ou électronique (3) dans le volume (8) interne du boîtier (2), on réalise également l'insertion d'un circuit (16) de distribution de fluide (100) diélectrique diphasique en phase liquide comportant des moyens (17) de distribution dudit fluide (100) diélectrique diphasique en direction dudit composant électrique ou électronique (3) et d'une pompe (21) configurée pour permettre la recirculation du fluide (100) diélectrique diphasique en phase liquide présent dans un bac (20) de récupération vers les moyens (17) de distribution.
- [Revendication 7] Dispositif (1) de régulation thermique d'un composant électrique ou électronique (3), obtenu par le procédé d'obtention selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, et qui comporte un boîtier (2), constitué d'une base (4) recouverte d'un couvercle (7), ladite base (4) étant formée d'un socle (5) et de parois (6) latérales délimitant un volume (8) interne configuré pour loger au moins un composant électrique ou électronique (3) et pour recevoir un fluide (100) diélectrique diphasique destiné à réguler la température d'un composant électrique ou électronique (3) susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement ou de sa charge, caractérisé en ce que le boîtier (2) possède au moins un cordon de soudure (10) de scellement entre le couvercle (7) et les parois (6) latérales de la base (4).
- [Revendication 8] Dispositif (1) de régulation thermique selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'ensemble (12) de tirage au vide est constitué d'au moins un manomètre (13) et d'une pompe (14) à vide.
- [Revendication 9] Dispositif (1) de régulation thermique selon l'une quelconque des reven-

dications 7 à 8, caractérisé en ce que le dispositif (1) de régulation thermique comporte un unique coupleur (11) hydraulique rapide étanche, agencé sur une paroi (6) latérale de la base (4) du boîtier (2) et configuré pour être raccordé à un ensemble (12) de tirage au vide et/ou à une station (15) de charge de fluide diélectrique diphasique.

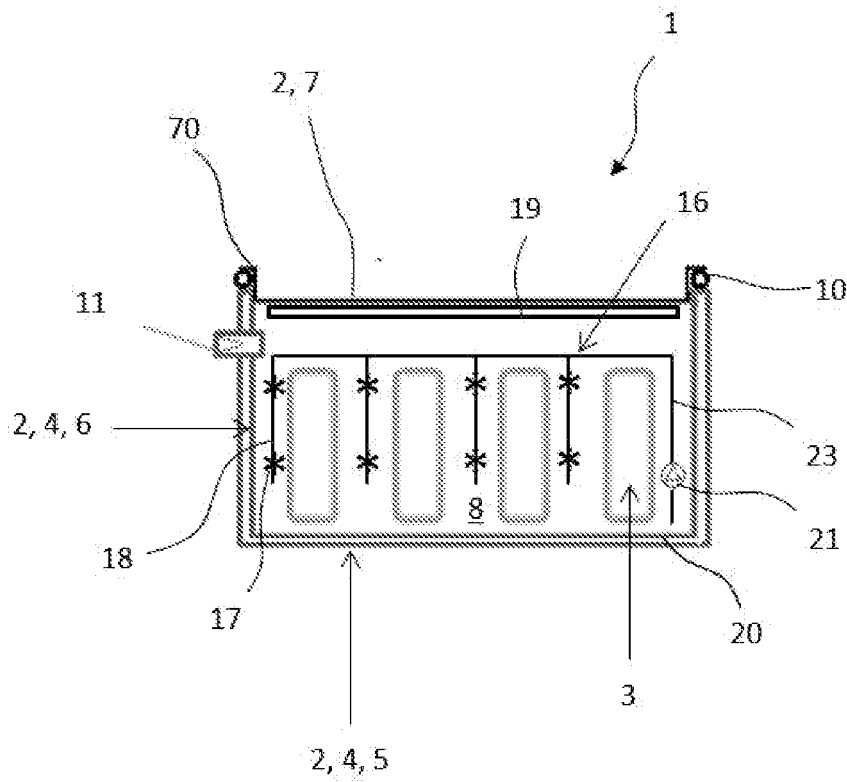
[Revendication 10]

Dispositif (1) de régulation thermique selon l'une quelconque des revendications 7 à 8, caractérisé en ce que le dispositif (1) de régulation thermique comporte deux coupleurs (11) hydrauliques rapides étanches distincts et agencés sur au moins une paroi (6) latérale de la base (4) du boîtier (2), un premier coupleur (11) hydraulique étant configuré pour être raccordé à un ensemble (12) de tirage au vide et un second coupleur (11) hydraulique à une station (15) de charge de fluide diélectrique diphasique.

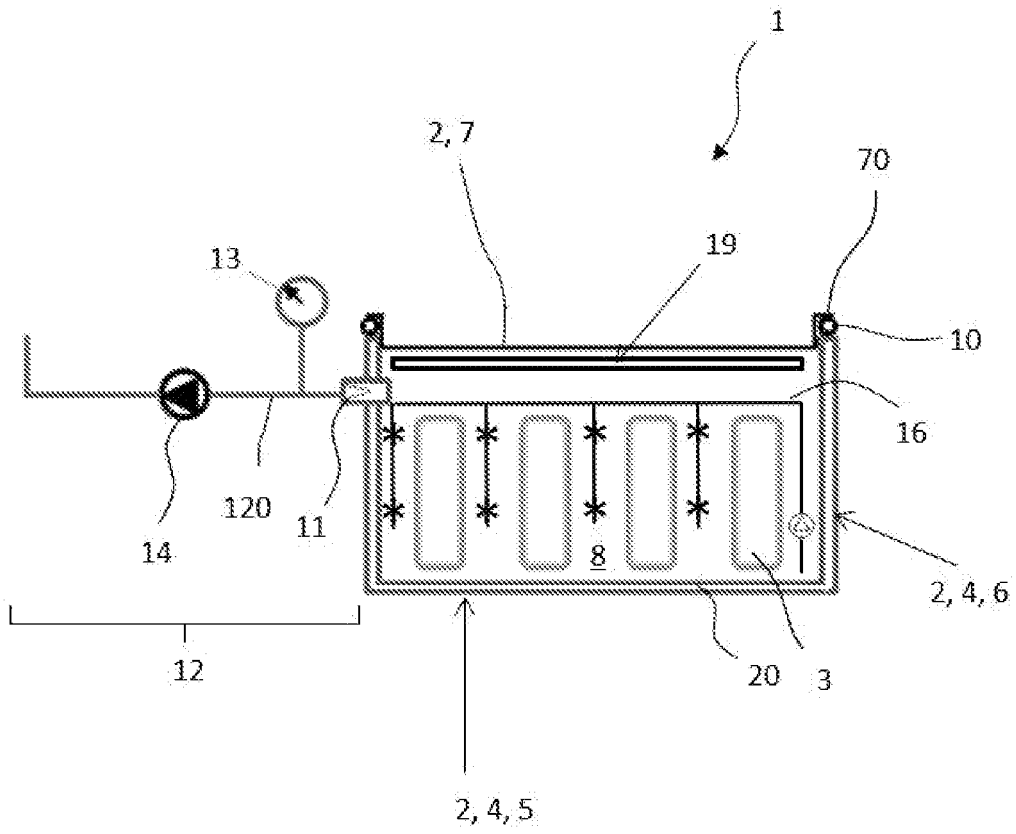
[Fig. 1]



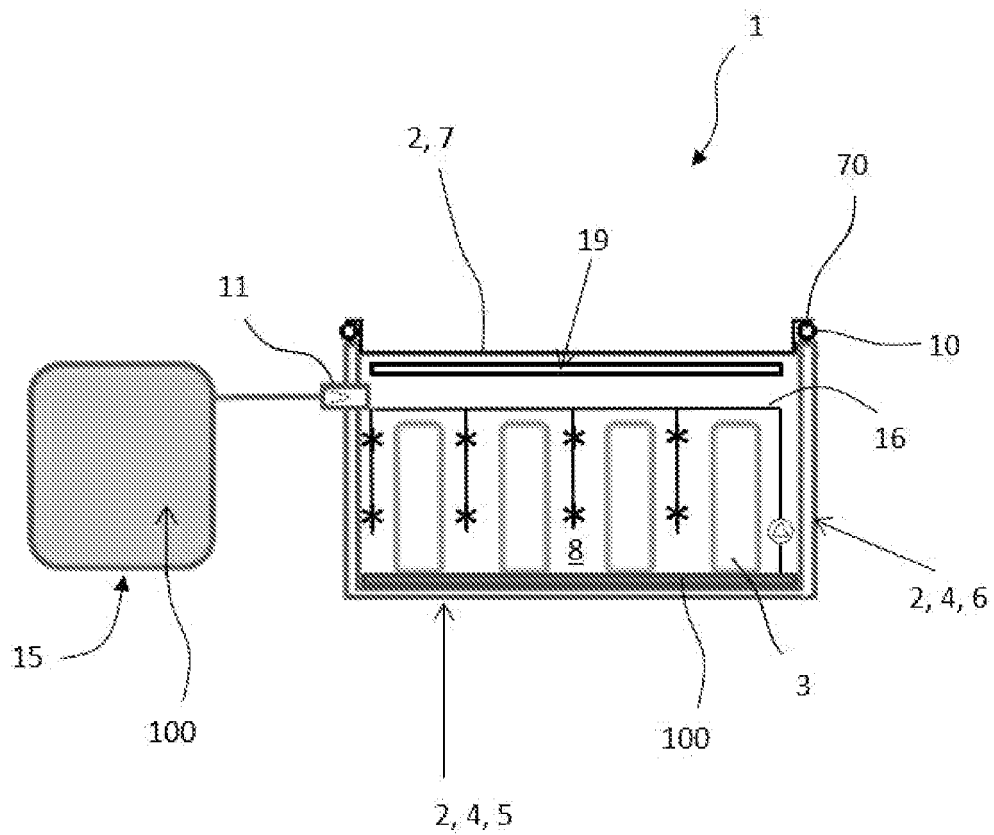
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]





**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 876662  
FR 1915073

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	US 2010/112429 A1 (MURATA TAKASHI [JP]) 6 mai 2010 (2010-05-06)	7,8	H01M10/65 H01M2/36
Y	* alinéas [0054], [0056]; figures 1,2 * -----	1-10	H01M10/6569 B23K31/02
Y	CN 109 546 203 A (INST ENG THERMOPHYSICS CAS) 29 mars 2019 (2019-03-29) * figure 6 *	1-10	
Y	JP S59 129577 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 25 juillet 1984 (1984-07-25) * figure 5 *	6	
Y,D	FR 3 077 683 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 9 août 2019 (2019-08-09) * figure 1 *	6	
A	JP S50 118678 A (UNKNOWN) 17 septembre 1975 (1975-09-17) * figure 1 * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H05K H01M B60K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
3 septembre 2020		Raimondi, Fabio	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		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.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		.....	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1915073 FA 876662**

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 **03-09-2020**

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
US 2010112429	A1	06-05-2010	AT 500634 T	15-03-2011
			CN 101647149 A	10-02-2010
			EP 2132823 A1	16-12-2009
			JP 4525695 B2	18-08-2010
			JP 2008251306 A	16-10-2008
			US 2010112429 A1	06-05-2010
			WO 2008120064 A1	09-10-2008
-----				
CN 109546203	A	29-03-2019	AUCUN	
-----				
JP S59129577	A	25-07-1984	AUCUN	
-----				
FR 3077683	A1	09-08-2019	FR 3077683 A1	09-08-2019
			WO 2019150061 A1	08-08-2019
-----				
JP S50118678	A	17-09-1975	JP S5241147 B2	17-10-1977
			JP S50118678 A	17-09-1975
-----				