

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 14.01.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 21.07.23 Bulletin 23/29.

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) : TISSOT Julien, BLANDIN Jeremy,
AZZOUZ Kamel et NACER BEY Moussa.

73 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS.

74 Mandataire(s) : VALEO.

54 Procédé de régulation thermique et dispositif de régulation thermique, notamment pour véhicule automobile.

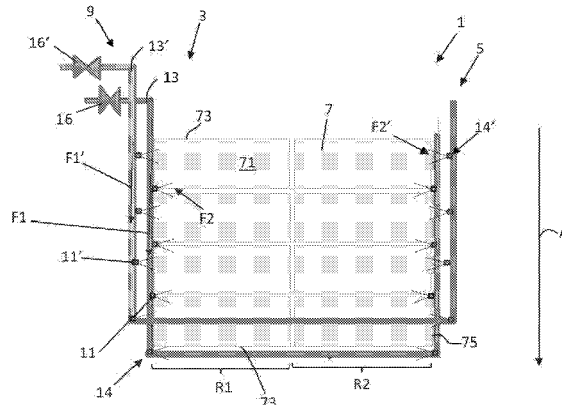
57 Procédé de régulation thermique et dispositif de régulation thermique, notamment pour véhicule automobile

L'invention concerne un procédé de régulation thermique d'au moins un composant électronique et/ou électrique, destiné à être mis en œuvre par un dispositif de régulation thermique (3) comportant un circuit de fluide diélectrique (9), un premier groupe et un deuxième groupe de buses (11, 11') d'aspersion du fluide diélectrique.

Ledit procédé comporte les étapes suivantes : relever au moins un paramètre représentatif d'une condition d'utilisation du dispositif de régulation thermique (3), comparer ledit au moins un paramètre relevé avec au moins une valeur seuil prédéfinie, sélectionner, en fonction, au moins un groupe de buses (11, 11') d'aspersion, et alimenter en fluide diélectrique, les buses (11) d'aspersion du premier groupe et/ou (11') du deuxième groupe sélectionné.

L'invention concerne également un dispositif de régulation thermique (3) comportant deux groupes de buses (11, 11') d'aspersion. L'invention concerne encore un ensemble de régulation thermique comprenant ledit au moins un composant et un tel dispositif de régulation thermique (3).

Figure pour l'abrégé: Fig. 1



Description

Titre de l'invention : Procédé de régulation thermique et dispositif de régulation thermique, notamment pour véhicule automobile

- [0001] La présente invention concerne un procédé de régulation thermique et un dispositif de régulation thermique de composants électriques et/ou électroniques susceptibles de dégager de la chaleur lors de leur fonctionnement, notamment dans le domaine automobile. L'invention concerne également un ensemble de régulation thermique 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. En fonctionnement la température d'un tel dispositif ou module d'électronique de puissance peut s'élever ce qui risque d'endommager certains des composants électroniques de puissance.
- [0004] L'invention trouve également une application avantageuse dans le domaine des dispositifs de régulation thermique d'un dispositif de stockage d'énergie électrique, tel qu'un ensemble de batteries ou pack batterie pour véhicule automobile à motorisation électrique et/ou hybride. L'énergie électrique des véhicules à motorisation électrique et/ou hybride est fournie par une ou plusieurs batteries. Durant leur fonctionnement, les éléments de stockage d'énergie électrique tels que les batteries, sont amenés à chauffer et risquent ainsi de s'endommager. En particulier, une technique de charge, dite de charge rapide, consiste à charger les éléments de stockage d'énergie sous une tension élevée et un ampérage élevé, en un temps réduit, notamment en un temps maximum d'une vingtaine de minutes. Cette charge rapide implique un échauffement important des éléments de stockage d'énergie électrique qu'il convient de traiter.
- [0005] 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 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.

- [0006] Selon une solution connue, le dispositif de régulation thermique comporte une plaque froide à l'intérieur de laquelle circule un fluide de refroidissement, et agencée en contact avec les composants à refroidir. Il a été constaté qu'un tel agencement peut conduire à un refroidissement non homogène des composants d'un même dispositif, par exemple de stockage d'énergie électrique, à refroidir, entraînant alors une diminution de la performance globale. Un tel dispositif de régulation thermique présente en outre une résistance thermique élevée en raison des épaisseurs de matière présentes entre le fluide de refroidissement et les composants à refroidir. De plus, cette solution présente généralement un encombrement important.
- [0007] Selon une autre solution de régulation thermique connue, notamment pour le refroidissement, de composants, tels que des éléments de batterie, un fluide diélectrique est pulvérisé, projeté, généralement sous forme de spray, directement sur les composants, au moyen d'un circuit du fluide diélectrique et d'orifices ou de buses d'aspersion du fluide diélectrique. Il peut alors s'opérer un échange thermique entre les composants et le fluide diélectrique qui vient en contact direct avec une surface des composants.
- [0008] La régulation thermique, telle que le refroidissement par la pulvérisation du fluide diélectrique, des composants, par exemple des batteries de véhicules, peut être efficace pour une condition dite normale d'utilisation, par exemple pour une gamme prédéfinie de température des composants à réguler thermiquement.
- [0009] Toutefois, hors de telles conditions d'utilisation dites normales, la régulation thermique peut être compromise. Par exemple lorsqu'un véhicule est resté stationné à une température très faible, par exemple négative, la viscosité du fluide diélectrique augmente, ce qui impacte la forme du spray pulvérisé et le débit, qui peuvent ne plus être adaptés pour une bonne régulation thermique. À l'inverse, il peut être nécessaire de refroidir rapidement les composants, tels que des batteries, par exemple après un stationnement en plein soleil avec une température externe élevée, la puissance thermique à évacuer peut être très importante et le besoin en termes de débit peut augmenter, de sorte que la régulation thermique des composants n'est plus optimale.
- [0010] La présente invention a pour objectif de pallier au moins partiellement un ou plusieurs des inconvénients précités en proposant un dispositif de régulation thermique permettant une pulvérisation homogène du fluide diélectrique et l'optimisation de la régulation thermique, tel que le refroidissement, des composants, quelles que soient les conditions d'utilisation, y compris pour une condition extrême.
- [0011] L'invention propose également un procédé de régulation thermique permettant d'adapter la pulvérisation du fluide diélectrique et d'optimiser la régulation thermique, tel que le refroidissement, des composants, quelles que soient les conditions d'utilisation, y compris pour une condition extrême.

- [0012] À cet effet, l'invention a pour objet un procédé de régulation thermique d'au moins un composant électronique et/ou électrique, notamment pour véhicule automobile. Le procédé de régulation thermique est destiné à être mis en œuvre au moins en partie par un dispositif de régulation thermique comportant un circuit de fluide diélectrique, un premier groupe de buses d'aspersion du fluide diélectrique et un deuxième groupe de buses d'aspersion du fluide diélectrique, lesdites buses étant configurées pour être alimentées en fluide diélectrique par ledit circuit et pour être agencées de façon à arroser au moins une surface dudit au moins un composant avec le fluide diélectrique.
- [0013] Selon l'invention, ledit procédé comporte les étapes suivantes :
- relever au moins un paramètre représentatif d'une condition d'utilisation du dispositif de régulation thermique,
 - comparer ledit au moins un paramètre relevé avec au moins une valeur seuil prédéfinie,
 - en fonction du résultat de la comparaison, sélectionner au moins un groupe de buses d'aspersion à alimenter en fluide diélectrique parmi le premier groupe et le deuxième groupe, et
 - alimenter en fluide diélectrique, les buses d'aspersion du premier groupe et/ou les buses d'aspersion du deuxième groupe sélectionné, afin d'arroser ladite au moins une surface dudit au moins un composant pour le réguler thermiquement.
- [0014] Un tel procédé permet d'actionner selon les besoins, un deuxième groupe de buses à la place ou en complément d'un premier groupe de buses. Ce premier groupe de buses est notamment plus adapté pour une condition dite normale, notamment pour une gamme prédéfinie, par exemple de température ou de pression, qui est optimale pour le fonctionnement dudit dispositif. Le deuxième groupe de buses est actionné à la place ou en complément du premier groupe de buses par exemple pour une condition d'utilisation dite extrême, hors d'une gamme, par exemple de température ou de pression, optimale de fonctionnement dudit dispositif.
- [0015] Le deuxième groupe de buses permet ainsi de compenser les limites de fonctionnement du premier groupe de buses. Notamment, le débit peut être adapté tout en maintenant des pertes de charge acceptables.
- [0016] En dehors de conditions d'utilisations dites extrêmes, autrement dit pour une condition dite normale pour laquelle le premier groupe de buses est suffisant, le procédé permet de désactiver le deuxième groupe de buses pour éviter une surconsommation.
- [0017] Le procédé de régulation thermique peut en outre comporter une ou plusieurs caractéristiques suivantes décrites ci-après, prises séparément ou en combinaison.
- [0018] L'au moins un paramètre relevé peut être choisi parmi une température interne dudit

au moins un composant à réguler thermiquement, une température du fluide diélectrique dans le circuit de fluide diélectrique, une température externe audit dispositif, une pression du fluide diélectrique dans le circuit de fluide diélectrique ou dans une région dudit dispositif, un différentiel de pression notamment entre l'intérieur et l'extérieur dudit dispositif, ou un différentiel de pression entre l'intérieur du circuit de fluide diélectrique avant et après une sortie d'au moins une buse, une viscosité du fluide diélectrique, ou encore une consommation électrique d'une pompe dudit dispositif configurée pour le fonctionnement d'au moins un des groupes de buses.

- [0019] Par exemple, une première valeur seuil de température peut être comprise entre -5°C et 5°C, par exemple 0°C. Une deuxième valeur seuil de température peut être comprise entre 30°C et 40°C, par exemple 35°C.
- [0020] Bien entendu, plus de deux valeurs seuils peuvent être envisagées. Par exemple, une troisième valeur seuil de température peut être définie. Elle peut être supérieure à la première valeur seuil de température et inférieure à la deuxième valeur seuil de température.
- [0021] Selon un mode de réalisation, lorsque ledit au moins un paramètre relevé est représentatif d'une première condition d'utilisation, les buses d'aspersion du premier groupe sont alimentées en fluide diélectrique.
- [0022] Par exemple, lorsque la température du module est comprise entre la première valeur seuil et la deuxième valeur seuil, par exemple entre 0°C et 35°C, cette température est représentative de la première condition d'utilisation du dispositif de régulation thermique.
- [0023] Le procédé peut éventuellement comporter une étape pour désactiver, arrêter l'alimentation en fluide diélectrique, du deuxième groupe de buses d'aspersion s'il était précédemment fonctionnel.
- [0024] Lorsque ledit au moins un paramètre relevé est représentatif d'une deuxième condition d'utilisation, les buses d'aspersion du deuxième groupe sont alimentées en fluide diélectrique.
- [0025] Par exemple, lorsque la température du module est inférieure à la première valeur seuil, par exemple à 0°C, ou supérieure à la deuxième valeur seuil, par exemple à 35°C, cette température est représentative de la deuxième condition d'utilisation du dispositif de régulation thermique.
- [0026] Le procédé peut comporter une étape pour désactiver, arrêter l'alimentation en fluide diélectrique, du premier groupe de buses d'aspersion précédemment fonctionnel.
- [0027] Selon un autre mode de réalisation, lorsque ledit au moins un paramètre relevé est représentatif d'une première condition d'utilisation, les buses d'aspersion du premier groupe sont alimentées en fluide diélectrique. Le procédé peut éventuellement comporter une étape pour désactiver, arrêter l'alimentation en fluide diélectrique, du

deuxième groupe de buses d'aspersion s'il était précédemment fonctionnel.

- [0028] Lorsque ledit au moins un paramètre relevé est représentatif de la deuxième condition d'utilisation, les buses d'aspersion du premier groupe et du deuxième groupe sont alimentées en fluide diélectrique.
- [0029] De façon complémentaire, lorsque ledit au moins un paramètre relevé est représentatif d'une troisième condition d'utilisation, les buses d'aspersion du deuxième groupe peuvent être alimentées en fluide diélectrique. Le procédé peut comporter une étape pour désactiver, arrêter l'alimentation en fluide diélectrique, du premier groupe de buses d'aspersion s'il était précédemment fonctionnel.
- [0030] L'invention concerne aussi un dispositif de régulation de température d'au moins un composant électronique et/ou électrique, notamment pour véhicule automobile.
- [0031] Selon l'invention, ledit dispositif comporte un circuit de fluide diélectrique, au moins un premier groupe de buses d'aspersion du fluide diélectrique et un deuxième groupe de buses d'aspersion du fluide diélectrique, lesdites buses étant configurées pour être alimentées en fluide diélectrique par ledit circuit et pour être agencées de façon à arroser au moins une surface dudit au moins un composant avec le fluide diélectrique.
- [0032] Le premier groupe de buses d'aspersion et le deuxième groupe de buses d'aspersion peuvent être configurés pour être alimentés en fluide diélectrique séparément.
- [0033] Le premier groupe de buses d'aspersion et le deuxième groupe de buses d'aspersion peuvent être configurés pour être alimentés en fluide diélectrique en même temps.
- [0034] Toutes les buses du premier groupe peuvent être identiques ou différentes.
- [0035] De façon similaire, toutes les buses du deuxième groupe peuvent être identiques ou différentes.
- [0036] Selon un aspect, le premier groupe et le deuxième groupe de buses d'aspersion sont différents.
- [0037] Le premier groupe de buses d'aspersion est par exemple configuré pour projeter le fluide diélectrique avec un premier débit.
- [0038] Le deuxième groupe de buses d'aspersion est par exemple configuré pour projeter le fluide diélectrique avec un deuxième débit différent du premier débit, notamment supérieur au premier débit.
- [0039] Le nombre de buses d'aspersion peut être différent dans le premier groupe et dans le deuxième groupe.
- [0040] En alternative, le premier groupe et le deuxième groupe peuvent comporter un même nombre de buses d'aspersion.
- [0041] Les buses d'aspersion peuvent présenter des dimensions différentes dans le premier groupe et dans le deuxième groupe.
- [0042] Les buses d'aspersion desdits groupes présentent respectivement un ou plusieurs orifices de projection. L'orifice ou au moins un orifice de projection d'une buse peut

être réalisé par une fente de projection.

- [0043] Les orifices de projection peuvent être dimensionnés différemment pour les buses du premier groupe et pour les buses du deuxième groupe.
- [0044] Par exemple, l'orifice de projection d'au moins une buse du premier groupe définit une première aire d'ouverture, et l'orifice de projection d'au moins une buse du deuxième groupe définit une deuxième aire d'ouverture différente, notamment supérieure à la première aire d'ouverture.
- [0045] L'orifice de projection d'une buse peut être de forme générale circulaire ou ovoïde.
- [0046] L'orifice de projection d'une ou plusieurs buses du premier groupe présentent par exemple un premier diamètre, et l'orifice de projection d'une ou plusieurs buses du deuxième groupe présentent un deuxième diamètre différent, notamment supérieur au premier diamètre.
- [0047] Selon un premier exemple, le premier diamètre peut être inférieur ou égal à 1mm, par exemple compris entre 0,1mm et 1mm, notamment entre 0,2mm et 0,8mm.
- [0048] Le deuxième diamètre peut être inférieur ou égal à 3mm, par exemple compris entre 0,3mm et 2mm, notamment entre 0,5mm et 1,5mm.
- [0049] Le premier exemple peut s'appliquer notamment dans le cas d'un fluide diphasique.
- [0050] Selon un deuxième exemple, le premier diamètre peut être inférieur ou égal à 4mm, par exemple compris entre 1mm et 4mm, notamment entre 2mm et 3,5mm.
- [0051] Le deuxième diamètre peut être inférieur ou égal à 6mm, par exemple compris entre 3mm et 6mm, notamment entre 3,5mm et 5mm.
- [0052] Le deuxième exemple peut s'appliquer notamment dans le cas d'un fluide diélectrique monophasique.
- [0053] Les buses d'aspersion du premier groupe et les buses d'aspersion du deuxième groupe peuvent être disposées sur une conduite commune du circuit de fluide diélectrique.
- [0054] Selon un exemple de réalisation, le circuit de fluide diélectrique comprend au moins un organe sensible à une variation de pression, configuré pour mesurer une pression du fluide diélectrique destiné à circuler dans le circuit de fluide diélectrique.
- [0055] Ledit au moins un organe sensible à une variation de pression peut en outre être configuré pour permettre l'alimentation en fluide diélectrique du deuxième groupe de buses d'aspersion, lorsque le fluide diélectrique destiné à circuler dans le circuit de fluide diélectrique présente une pression supérieure ou égale à une valeur seuil de pression prédéterminée.
- [0056] L'organe sensible à une variation de pression peut être choisi parmi un clapet, une valve, une soupape, un pressostat. Il peut être équipé d'un ressort ou non. Il peut être piloté /commandé ou non.
- [0057] Selon un autre aspect, le premier groupe de buses d'aspersion et le deuxième groupe

de buses d'aspersion sont identiques.

- [0058] Le circuit de fluide diélectrique peut comprendre au moins une première conduite d'alimentation en fluide diélectrique du premier groupe de buses d'aspersion et une deuxième conduite d'alimentation en fluide diélectrique du deuxième groupe de buses d'aspersion.
- [0059] La première conduite et la deuxième conduite peuvent notamment être disposées en parallèle.
- [0060] Selon un autre aspect, ledit dispositif peut éventuellement comporter au moins un élément pour relever au moins un paramètre représentatif d'une condition d'utilisation du dispositif de régulation thermique. Ledit dispositif peut comporter à cet effet au moins un capteur ou une sonde.
- [0061] Ledit dispositif peut comporter au moins un capteur de température agencé et configuré pour relever la température dudit au moins un composant.
- [0062] Ledit dispositif peut comporter au moins un capteur de température agencé et configuré pour relever la température du fluide diélectrique dans le circuit de fluide diélectrique.
- [0063] Ledit dispositif peut comporter au moins un capteur de pression agencé et configuré pour relever la pression du fluide diélectrique dans le circuit de fluide diélectrique.
- [0064] Au moins un capteur peut par exemple être agencé sur ledit au moins un composant à réguler thermiquement.
- [0065] De plus, ledit dispositif peut éventuellement comporter au moins un élément pour comparer ledit au moins un paramètre relevé avec au moins un seuil, pour déterminer si la condition d'utilisation est parmi au moins une première condition d'utilisation ou une deuxième condition d'utilisation.
- [0066] Ledit dispositif peut éventuellement comporter au moins un élément pour sélectionner, en fonction du résultat de la comparaison, au moins un groupe de buses d'aspersion à alimenter en fluide diélectrique parmi le premier groupe et le deuxième groupe.
- [0067] Ledit dispositif peut comporter au moins une unité de commande ou un comparateur configuré pour recevoir au moins un paramètre relevé par l'au moins un capteur, et pour comparer le paramètre relevé avec au moins une valeur seuil prédéfinie.
- [0068] L'unité de commande peut être configurée pour sélectionner en fonction du résultat de la comparaison, l'au moins un groupe de buses d'aspersion à alimenter en fluide diélectrique. L'unité de commande peut être configurée pour déterminer, en fonction du résultat de la comparaison, qu'un groupe de buses d'aspersion précédemment fonctionnel doit être désactivé.
- [0069] Ledit dispositif peut éventuellement comporter au moins un élément pour autoriser l'alimentation en fluide diélectrique, des buses d'aspersion du premier groupe et/ou du

deuxième groupe sélectionné, pour arroser ladite au moins une surface dudit au moins un composant afin de réguler thermiquement ledit au moins un module.

- [0070] Ledit dispositif peut comprendre au moins un organe de pilotage configuré pour autoriser l'alimentation en fluide diélectrique d'au moins un groupe de buses d'aspersion, notamment dudit au moins un groupe de buses sélectionné. L'organe de pilotage peut être disposé sur au moins une conduite du circuit de fluide diélectrique. L'organe de pilotage peut être une vanne, telle qu'une vanne deux-voies ou trois-voies ou un système d'électrovanne, par exemple comprenant au moins une vanne contrôlée électroniquement par un contrôleur. La vanne peut être une vanne à ouverture variable.
- [0071] Les buses d'aspersion du premier groupe peuvent être configurées pour être alimentées en fluide diélectrique lorsque ledit au moins un paramètre relevé est représentatif de la première condition d'utilisation.
- [0072] Les buses d'aspersion du premier groupe et du deuxième groupe peuvent être configurées pour être alimentées en fluide diélectrique lorsque ledit au moins un paramètre relevé est représentatif de la deuxième condition d'utilisation.
- [0073] De façon alternative, les buses d'aspersion du deuxième groupe peuvent être configurées pour être alimentées en fluide diélectrique lorsque ledit au moins un paramètre relevé est représentatif de la deuxième condition d'utilisation.
- [0074] L'invention concerne en particulier un tel dispositif de régulation thermique configuré pour mettre en œuvre au moins en partie un procédé de régulation thermique tel que décrit précédemment. À cet effet, ledit dispositif comporte au moins un élément configuré pour mettre en œuvre une ou plusieurs des étapes dudit procédé.
- [0075] L'invention concerne aussi un ensemble de régulation thermique. Cet ensemble peut être destiné à équiper un véhicule, notamment automobile.
- [0076] L'ensemble de régulation comporte au moins un composant électronique et/ou électrique, tel qu'un module de stockage électrique, et au moins un dispositif de régulation thermique dudit au moins un composant tel que décrit précédemment.
- [0077] L'invention peut encore concerner un pack batterie comprenant une pluralité de cellules de stockage d'énergie et au moins un dispositif de régulation thermique tel que défini précédemment comportant un circuit de fluide diélectrique et au moins un premier groupe et un deuxième groupe de buses d'aspersion du fluide diélectrique agencées de façon à arroser la pluralité de cellules de stockage d'énergie.
- [0078] Dans la présente, 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. Le module peut être fermé. Il peut s'agir d'un groupement de cellules, par exemple dans un élément formant couvercle ou couverture sur une partie supérieure d'un ensemble ou d'un pack batterie.

- [0079] 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 :
- [0080] [Fig.1] illustre de façon schématique un ensemble de régulation thermique comportant des composants ou modules à réguler thermiquement et un dispositif de régulation thermique comportant un circuit de fluide diélectrique et deux groupes de buses agencés en parallèle.
- [0081] [Fig.2] illustre de façon schématique un ensemble de régulation thermique comportant des composants ou modules à réguler thermiquement et un dispositif de régulation thermique comportant un circuit de fluide diélectrique et deux groupes de buses agencés en série.
- [0082] Sur ces figures, les éléments identiques portent les mêmes numéros de référence.
- [0083] 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.
- [0084] 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.
- [0085] La [Fig.1] représente schématiquement un mode de réalisation d'un ensemble de régulation thermique 1 qui peut être destiné à équiper un véhicule notamment automobile.
- [0086] L'ensemble de régulation thermique 1 comprend au moins un dispositif de régulation thermique 3 décrit plus en détail par la suite.
- [0087] L'ensemble de régulation thermique 1 peut comprendre de plus un dispositif 5 à réguler thermiquement tel que qu'un dispositif 5 de stockage électrique, comportant un ou plusieurs composants électriques ou électroniques dont la température doit être régulée, par exemple diminuée.
- [0088] Le dispositif 5 peut comprendre un ou plusieurs modules 7, notamment de stockage électrique, comportant le ou les composants électroniques et/ou électriques. Le dispositif de régulation thermique 3 peut réguler la température du ou des modules 7.
- [0089] À titre d'exemple non limitatif, l'ensemble de régulation thermique 1 peut être un pack batterie comprenant une pluralité de cellules de stockage d'énergie, dont la tem-

pérature est régulée par le dispositif de régulation thermique 3.

- [0090] Dans la présente, un module 7 peut être une cellule de stockage d'énergie. En variante, un module 7 peut comprendre plusieurs cellules de stockage d'énergie. Un module 7 peut encore être défini comme un contenant ou boîtier comprenant un ou plusieurs composants électroniques et/ou électriques. Le module 7 peut être fermé. Il peut s'agir d'un groupement de cellules, par exemple dans un élément formant couvercle ou couverture sur une partie supérieure de l'ensemble 1 ou d'un pack batterie.
- [0091] Le dispositif 5, notamment de stockage électrique, peut comprendre un boîtier 51, partiellement représenté de façon très schématique, destiné à recevoir le ou les composants ou modules 7. Le boîtier 51 peut par exemple être de forme générale parallélépipédique. Il peut éventuellement être destiné à être fermé par un couvercle (non représenté).
- [0092] Les composants ou modules 7 peuvent être disposés en une rangée ou en plusieurs rangées R1, R2 au sein du volume interne du boîtier 51. Ces rangées R1, R2 sont avantageusement disposées parallèlement les unes aux autres.
- [0093] Dans l'exemple de la [Fig.1], deux rangées R1, R2 de composants ou modules 7 sont prévues. Ce nombre n'est pas limitatif, plus de deux rangées peuvent être prévues ou au contraire une seule rangée de composants ou modules 7 peut être prévue. Dans les exemples illustrés, les rangées R1, R2 s'étendent principalement selon un axe A longitudinal.
- [0094] Par ailleurs, les composants ou modules 7 sont schématisés avec une forme générale parallélépipédique. Cette forme parallélépipédique présente une longueur, une largeur et une hauteur. Les composants ou modules 7 présentent respectivement une face supérieure 71 et une face inférieure opposées reliées par des faces latérales 73, 75. La face supérieure 71 peut être destinée à être agencée en regard du couvercle (non représenté) du boîtier 51 recevant le ou les composants ou modules 7. La face inférieure est destinée à être agencée contre un fond du boîtier 51. Les faces supérieure 71 et inférieure opposées s'étendent dans le sens de la longueur et de la largeur d'un composant ou module 7. Deux premières faces latérales 73 sont par exemple deux grandes faces latérales opposées, s'étendant dans le sens de la longueur et de la hauteur du composant ou module 7. Deux deuxièmes faces latérales 75 sont par exemple deux petites faces latérales opposées, s'étendant dans le sens de la largeur et de la hauteur du composant ou module 7. Toute autre forme peut être envisagée pour les composants ou modules 7.
- [0095] Lorsque les composants ou modules 7 sont disposés en rangées R1, R2, les premières faces latérales 73, par exemple, des composants ou modules 7 adjacents d'une rangée R1 ou R2 sont agencées en vis-à-vis. Pour chaque composant ou module 7 d'une

rangée R1 ou R2, au moins l'une de ses deuxièmes faces latérales 75 est agencée en regard d'une paroi du boîtier 51. En outre, au moins l'un des composants ou modules 7 en extrémité d'une rangée R1 ou R2, peut être disposé avec l'une de ses premières surfaces latérales 73 en regard d'une autre paroi du boîtier 51.

- [0096] Une ou plusieurs surfaces d'un composant ou module 7 sont destinées à être arrosées par le fluide diélectrique.
- [0097] La ou les surfaces d'un composant ou module 7 destinées à être arrosées par le fluide diélectrique, peuvent être planes ou sensiblement planes.
- [0098] En variante, une surface destinée à être arrosée, telle que la surface d'une face supérieure 71 d'un composant ou module 7, peut être courbée ou convexe, de convexité orientée vers l'extérieur du composant ou module 7. La courbure de cette surface à arroser permet de faciliter un écoulement du fluide diélectrique vers les surfaces des faces latérales 73, 75 du composant ou module 7, qui s'étendent verticalement.
- [0099] À cet effet, il est également envisageable que la surface destinée à être arrosée soit inclinée par rapport à un plan horizontal ou vertical en référence à l'orientation de l'ensemble de régulation thermique 1 après assemblage final. À titre d'exemple, pour une surface à arroser sur la face supérieure 71 d'un composant ou module 7, cette surface peut être inclinée par rapport au plan horizontal, ou au plan défini par la face inférieure opposée du composant ou module 7, et dans ce cas la face supérieure 71 n'est pas strictement perpendiculaire aux faces latérales 73, 75 du composant ou module 7. Pour une surface à arroser d'une face latérale 73, 75 d'un composant ou module 7, cette surface peut être inclinée par rapport au plan vertical, et dans ce cas la face latérale 73, 75 n'est pas strictement perpendiculaire aux faces supérieure 71 et inférieure du composant ou module 7.
- [0100] **DISPOSITIF DE REGULATION THERMIQUE**
- [0101] L'invention concerne en particulier le dispositif de régulation thermique 3 décrit plus en détail ci-après. Il comporte un circuit de fluide diélectrique 9 et un nombre prédéfini de buses 11, 11' d'aspersion du fluide diélectrique.
- [0102] **Circuit de fluide diélectrique**
- [0103] Le circuit de fluide diélectrique 9 peut éventuellement comprendre au moins un organe de mise en circulation du fluide diélectrique (non représenté), tel qu'une pompe. L'écoulement du fluide diélectrique dans le circuit 9 peut être commandé via cet organe tel qu'une pompe. Un réservoir de stockage du fluide diélectrique peut également être prévu. La circulation du fluide diélectrique est schématisée par les flèches F1, F1'. Le fluide diélectrique peut être monophasique ou diphasique. Ce dernier est par exemple choisi en fonction de ses températures de changement de phase.
- [0104] Dans le cas d'un fluide diélectrique diphasique, lorsqu'il est projeté en phase liquide,

il tend à s'évaporer au contact des composants ou modules 7 qui se sont par exemple échauffés lors de leur fonctionnement. La vapeur peut par la suite être refroidie par un circuit de refroidissement. Dans le cas d'un fluide diélectrique monophasique, une fois projeté notamment en phase liquide, le fluide diélectrique peut être réaspiré par une pompe par exemple et être entraîné vers un échangeur (non représenté) pour le refroidir avant d'être réintroduit dans le circuit de fluide diélectrique 9 pour la régulation thermique des composants ou modules 7.

- [0105] Le circuit de fluide diélectrique 9 peut comprendre une ou plusieurs conduites 13, 13'. Une conduite 13, 13' peut relier fluidiquement plusieurs buses 11, 11'. Autrement dit, elle est conformée pour diriger le fluide diélectrique vers chacune des buses 11, 11'.
- [0106] Selon un exemple de réalisation particulier non représenté, une conduite 13, 13' peut être réalisée par l'assemblage de deux demi-coquilles délimitant un canal interne permettant d'alimenter les buses 11, 11'. Au moins l'une ou les deux demi-coquilles peuvent être réalisées dans un matériau plastique. Les deux demi-coquilles peuvent éventuellement être assemblées par surmoulage, collage ou encore par soudure ultrason.
- [0107] De plus, le circuit de fluide diélectrique 9, et plus précisément la ou au moins l'une des conduites 13, 13', peut présenter un ou plusieurs points de distribution ou de raccordement 14, 14' pour les buses 11, 11'. Une seule buse 11, 11', peut être raccordée à un point de distribution ou de raccordement 14, 14'. En variante ou en complément, au moins deux buses 11, 11', peuvent être raccordées à un point de distribution ou de raccordement 14 commun.
- [0108] Le circuit de fluide diélectrique 9 peut comporter plusieurs conduites 13, 13', notamment parallèles, permettant chacune de distribuer le fluide diélectrique à des buses 11, 11', respectives. En variante, une seule conduite 13, 13' peut être prévue pour alimenter l'ensemble des buses 11, 11', en série.
- [0109] Ainsi, en fonctionnement, le fluide diélectrique est distribué dans une ou plusieurs conduites 13, 13' de façon à alimenter les différentes buses 11, 11'. Le fluide diélectrique peut alors être projeté par les buses 11, 11' de façon à venir en contact avec les surfaces à arroser des composants ou modules 7.
- [0110] Par ailleurs, la conduite ou au moins l'une des conduites 13, 13' peut être agencée de façon à s'étendre au moins en partie en regard d'une rangée R1, R2 de composants ou modules 7, notamment au-dessus d'une rangée R1, R2 de composants ou modules 7. Dans ce dernier cas, elle peut donc être interposée entre les composants ou modules 7 et le couvercle du boîtier 51 recevant les composants ou modules 7.
- [0111] La ou l'une des conduites 13, 13' peut s'étendre au moins en partie parallèlement à une rangée R1, R2 de composants ou modules 7, c'est-à-dire selon l'axe A longitudinal

de la rangée R1, R2.

- [0112] Il est également envisageable que la conduite 13, 13' ou au moins l'une des conduites 13, 13' s'étende en regard d'un espacement entre deux composants ou modules 7 adjacents ou entre deux rangées R1, R2 de composants ou modules 7 adjacentes. La conduite 13, 13' ou au moins l'une des conduites 13, 13' peut encore être destinée à être agencée de façon à s'étendre en regard d'un espacement au milieu ou sensiblement au milieu d'un ou plusieurs composants ou modules 7, ou le long de bordures longitudinales ou latérales des composants ou modules 7, ou d'arêtes dans le cas de composants ou modules 7 parallélépipédiques.
- [0113] Le circuit 9, et notamment la ou les conduites 13, 13', peuvent éventuellement être fixées sur un support, par exemple en provenance d'une paroi ou du couvercle du boîtier 51. En alternative, le circuit 9 peut intégrer des supports configurés pour venir se fixer sur une paroi ou le couvercle du boîtier 51.
- [0114] **Buses d'aspersion du fluide diélectrique**
- [0115] Concernant les buses 11, 11', leur nombre peut être défini en fonction du débit du fluide diélectrique, de la longueur du circuit de fluide diélectrique 9.
- [0116] Le dispositif de régulation thermique 3 comporte notamment plusieurs groupes de buses 11, 11' d'aspersion. Au moins un premier groupe de buses 11 et un deuxième groupe de buses 11' sont avantageusement prévues. Les buses du premier groupe sont aussi nommées premières buses 11 et les buses du deuxième groupe sont aussi nommées deuxièmes buses 11'.
- [0117] Les buses 11, 11' sont destinées à être agencées de façon à arroser de fluide diélectrique au moins une surface d'au moins un composant ou module 7 tel qu'une cellule de stockage d'énergie par exemple.
- [0118] Les premières buses 11 et les deuxièmes buses 11' peuvent être agencées de façon à arroser au moins une surface commune du composant ou module 7 avec le fluide diélectrique.
- [0119] Une surface à arroser d'un composant ou module 7 peut être une surface supérieure, c'est-à-dire destinée à être agencée en regard du couvercle (non représenté) du boîtier 51. En variante ou en complément, il peut s'agir d'une surface latérale du composant ou module 7. La surface à arroser peut être une surface plane ou sensiblement plane ou au contraire une surface courbée ou au moins en partie courbée.
- [0120] Les premières et deuxièmes buses 11, 11' comprennent chacune un ou plusieurs orifices de projection du fluide diélectrique. Les orifices de projection peuvent éventuellement être réalisés par des fentes de projection.
- [0121] Les orifices de projection peuvent présenter une forme ou un contour de forme générale ovoïde. En variante, les orifices de projection peuvent présenter une forme ou un contour de forme générale circulaire.

- [0122] Une ou plusieurs buses 11, respectivement 11', sont en particulier conformées de manière à projeter au moins un jet de fluide diélectrique F2, respectivement F2'.
- [0123] Un tel jet de fluide diélectrique F2, respectivement F2' présente par exemple une forme générale conique.
- [0124] Selon une autre alternative, au moins une buse 11, 11' d'au moins un groupe de buses, est en particulier conformée de manière à projeter au moins un jet de fluide diélectrique en éventail. Il s'agit plus précisément d'une forme d'éventail ouvert définissant un secteur circulaire, voire un demi-cercle. Le secteur circulaire est délimité par deux rayons et un arc de cercle. Le sommet du secteur circulaire est défini par la buse 11. Un tel jet présente une forme générale plane ou encore de cône aplati, c'est-à-dire s'inscrivant entre deux directions principales. Ces deux directions ne sont pas parallèles entre elles mais sécantes. Plus précisément, les rayons définissant le secteur circulaire s'étendent chacun selon une de ces deux directions. Ces directions sont sécantes au niveau du sommet du secteur circulaire.
- [0125] Le jet de fluide diélectrique F2, F2' de forme générale plane définit par exemple un angle d'ouverture supérieur à 90°, notamment entre 100° et 180°, de préférence de l'ordre de 170°. Cet angle peut être adapté de façon à couvrir d'une façon uniforme toute une surface à arroser d'au moins un composant ou module 7.
- [0126] Par exemple, au moins certaines buses 11, 11', peuvent présenter un seul orifice de projection, de façon à projeter un seul jet de fluide diélectrique F2, F2'.
- [0127] En variante ou en complément, au moins certaines buses 11, 11' peuvent présenter au moins deux orifices de projection, de façon à projeter au moins deux jets de fluide diélectrique F2, F2'. De telles buses 11, 11' à plusieurs orifices sont aussi nommées buses 11, 11' multi-jets.
- [0128] Les différents jets de fluide diélectrique F2, F2' destinés à être projetés par une buse 11, 11' multi-jets peuvent être similaires ou non. Ils peuvent être de même envergure ou non. Au moins certains jets de fluide diélectrique, par exemple de forme générale plane, peuvent être projetés avec un même angle d'ouverture ou avec des angles d'ouverture différents. Au moins certains jets, par exemple de forme générale plane, peuvent être projetés selon des plans parallèles ou selon des plans sécants. Au moins certains jets de fluide diélectrique, par exemple de forme générale conique, peuvent présenter des diamètres différents. Au moins certains jets peuvent être destinés à arroser une même surface d'un composant ou module 7 ou au contraire des surfaces différentes d'un ou plusieurs composants ou modules 7.
- [0129] Par ailleurs, différentes stratégies d'agencement des groupes de buses 11, 11' sont envisageables. Les groupes de buses 11 et 11' peuvent être agencés de façon similaire ou non.
- [0130] Une ou plusieurs buses 11, 11' d'au moins un groupe de buses, peuvent être

destinées à être agencées entre au moins deux composants ou modules 7.

- [0131] Plus précisément, la ou les buses 11, 11', peuvent être agencées en regard d'un espacement entre deux composants ou modules 7 adjacents, et notamment au-dessus d'un espacement entre les faces supérieures 71 de deux composants ou modules 7 adjacents. À l'assemblage final de l'ensemble de régulation thermique 1, de telles buses 11, 11', au-dessus de l'espacement entre les faces supérieures 71 de deux composants ou modules 7 adjacents, se retrouvent alors interposées entre le couvercle (non représenté) du boîtier 51 et les composants ou modules 7 reçus dans le boîtier 51.
- [0132] Il peut être disposé au moins une telle buse 11, 11', au niveau d'un espacement inter-modules sur deux par exemple ou au niveau de chaque espacement inter-modules.
- [0133] Les buses 11, 11', peuvent être agencées de façon centrale ou sensiblement centrale par rapport aux composants ou modules 7 adjacents. Plus précisément, ces buses 11, 11', peuvent être agencées de façon centrale ou sensiblement centrale par rapport aux bordures ou arêtes en vis-à-vis des deux composants ou modules 7 adjacents, qui peuvent être des bordures longitudinales ou en variante latérales.
- [0134] Les dimensions des buses 11, 11', et en particulier leur hauteur, peuvent être adaptées en fonction de l'espace intérieur du boîtier 5, notamment entre les composants ou modules 7 et l'éventuel couvercle.
- [0135] De façon alternative ou en complément, une ou plusieurs buses 11, 11' d'au moins un groupe de buses, peuvent être destinées à être agencées en regard d'un espacement entre au moins un composant ou module 7 et une paroi du boîtier 51. Il s'agit notamment d'une paroi latérale du boîtier 51 en regard d'une face latérale 73 ou 75 du composant ou module 7. De telles buses 11, 11', peuvent être agencées de façon centrale par rapport à une bordure ou une arête du composant ou module 7, qui peut être une bordure longitudinale ou latérale, en regard de la paroi du boîtier 51. Selon un autre exemple, de telles buses 11, 11', peuvent être agencées en regard d'un espacement entre un sommet du composant ou module 7 et la paroi du boîtier 51.
- [0136] Selon une autre variante ou en complément, une ou plusieurs buses 11, 11' d'au moins un groupe de buses, peuvent être destinées à être agencées en regard d'un espacement entre au moins deux sommets en vis-à-vis de deux composants ou modules 7 adjacents.
- [0137] Lorsque les composants ou modules 7 à réguler thermiquement sont disposés selon plusieurs rangées R1, R2, au moins un groupe de buses 11, 11' peut comporter un certain nombre de buses 11, 11' associées à chaque rangée R1, R2.
- [0138] Il est également envisageable d'agencer une ou plusieurs buses 11, 11' d'au moins un groupe de buses, en regard d'un espacement entre deux rangées R1, R2 de composants ou modules 7. De telles buses 11, 11', peuvent être agencées en regard d'un espacement entre deux sommets en vis-à-vis d'un composant ou module 7 dans l'une des

rangées, par exemple R1, et d'un autre composant ou module 7 dans la rangée, par exemple R2, de composants ou modules 7 adjacente.

[0139] Il est encore envisageable d'agencer une ou plusieurs buses 11, 11' d'au moins un groupe de buses, de façon à projeter au moins un jet de fluide diélectrique au moins partiellement sur une paroi déflectrice du boîtier 51.

[0140] La paroi déflectrice du boîtier est notamment agencée en regard d'au moins une surface d'un ou plusieurs composants ou modules 7. Une ou plusieurs buses 11, 11' d'aspersion peuvent être agencées entre un ou plusieurs composant ou module 7 et cette paroi déflectrice. Une telle paroi déflectrice permet de défléchir au moins une partie du jet en direction d'une surface d'un ou plusieurs composants ou modules 7. Ceci génère une dispersion du jet sur une surface d'au moins un composant ou module 7 plus grande que la surface de la paroi déflectrice destinée à être arrosée par le jet de fluide diélectrique initial.

[0141] La paroi déflectrice est par exemple le couvercle du boîtier 5 destiné à être agencé en regard des faces supérieures 71 des composants ou modules 7. Selon une autre variante, la paroi déflectrice peut être une paroi latérale du boîtier 51 en regard des premières ou des deuxièmes faces latérales 73, 75 des composants ou modules 7.

[0142] Les buses 11, 11' d'au moins un groupe de buses, peuvent encore être disposées en quinconce de façon à arroser au moins une surface d'un ou plusieurs composants ou modules 7.

[0143] Concernant l'orientation des buses 11, 11' d'au moins un groupe de buses, une ou plusieurs buses 11, 11' peuvent être orientées de sorte que leur orifice de projection soit agencé en regard de la surface d'un ou plusieurs composants ou modules 7 à arroser.

[0144] En variante ou en complément, une ou plusieurs buses 11, 11' peuvent être orientées de sorte que leur orifice de projection soit agencé en regard de l'éventuelle paroi déflectrice du boîtier 51 vers laquelle le jet de fluide diélectrique initial doit être projeté. Dans ce cas l'orifice de projection de la buse 11, 11' se trouve à l'opposé du composant ou module 7 à réguler thermiquement.

[0145] En alternative ou en complément, au moins certaines buses 11, 11' peuvent être agencées de sorte que leur orifice de projection soit au moins en partie orienté vers le composant ou module 7 à arroser et vers une éventuelle paroi déflectrice du boîtier 51, de sorte qu'une partie du jet de fluide diélectrique soit projeté sur une surface du composant ou module 7 et qu'une autre partie du jet de fluide diélectrique soit projeté vers une telle paroi déflectrice, puis défléchi pour venir arroser une plus grande surface du composant ou module 7. Ces buses 11, 11' peuvent être agencées entre le composant ou module 7 et une paroi latérale du boîtier 51 par exemple.

[0146] Enfin, plusieurs buses 11, 11' peuvent être orientées, par exemple en miroir, de façon

à projeter des jets de fluide diélectrique complémentaires de façon à optimiser l'arrosage d'au moins une surface d'un ou plusieurs composants ou modules 7.

- [0147] De façon avantageuse, une ou plusieurs buses 11, 11', peuvent être réalisées avec une conduite 13, 13'.
- [0148] En alternative, les buses 11, 11' peuvent être distinctes de la conduite 13, 13' et être raccordées fluidiquement au niveau des points de distribution ou de raccordement 14, 14' de la conduite 13, 13'. Dans ce cas, les buses 11, 11' peuvent par exemple être métalliques. Les buses 11, 11' peuvent par exemple être vissées, clipsées ou encore insérées, montées par ajustage.
- [0149] Les buses 11, 11' d'au moins un groupe de buses peuvent être destinées à être alimentées en série par une conduite commune du circuit de fluide diélectrique 9. En variante, l'alimentation d'au moins certaines buses 11, 11' d'au moins un groupe de buses peut se faire par des conduites en dérivation.
- [0150] En outre, toutes les buses 11 du premier groupe peuvent être identiques ou différentes.
- [0151] De façon similaire, toutes les buses 11' du deuxième groupe peuvent être identiques ou différentes.
- [0152] Ainsi, dans chaque groupe de buses 11, 11', lorsqu'il y a une multiplicité de buses 11, respectivement 11', elles peuvent être identiques ou différentes, présenter un même nombre d'orifices de projection ou non, présenter des orifices de projection de même aire d'ouverture ou non, par exemple de même diamètre ou non. Les buses 11, respectivement 11', peuvent être agencées selon une orientation identique ou sensiblement identique, ou en miroir, ou selon des orientations variables, par rapport aux composants ou modules 7 ou à une conduite 13, 13' du circuit de fluide diélectrique 9.
- [0153] Par ailleurs, les au moins deux groupes de buses 11, 11' peuvent être destinés à être fonctionnels et alimentés en fluide diélectrique séparément, notamment pour au moins une condition d'utilisation du dispositif de régulation thermique 3. Autrement dit, si les premières buses 11 sont fonctionnelles les deuxièmes buses 11' et inversement. Les au moins deux groupes de buses 11, 11' peuvent aussi être destinés à être fonctionnels et alimentés en fluide diélectrique en même temps, notamment pour au moins une condition d'utilisation du dispositif de régulation thermique 3. Autrement dit, les premières buses 11 et les deuxièmes buses 11' peuvent être fonctionnelles en même temps.
- [0154] Selon une première configuration, le premier groupe de buses 11 et le deuxième groupe de buses 11' sont différents.
- [0155] Le premier groupe de buses 11 peut être configuré pour projeter le fluide diélectrique avec un premier débit. Le deuxième groupe de buses 11' peut être configuré pour projeter le fluide diélectrique avec un deuxième débit différent du premier débit. Le

deuxième débit peut par exemple être supérieur au premier débit.

- [0156] Selon un autre exemple, le deuxième groupe de buses 11' peut être configuré pour obtenir un débit similaire ou identique au premier groupe de buses 11, pour des conditions d'utilisation différentes, par exemple lorsque la température du ou des composants ou modules 7 à réguler thermiquement est très faible, par exemple inférieure à 0°C, et que la viscosité du fluide diélectrique est importante. Ainsi, pour un fluide diélectrique donné, si la température autour de 20°C correspond à une viscosité de l'ordre de 10mm²/s, et qu'à une température autour de -20°C la viscosité est de l'ordre de 60mm²/s, alors le deuxième groupe de buses 11' peut par exemple être activé à ladite température de -20°C et être configuré pour permettre un débit similaire au débit du premier groupe de buses 11 à une température de 20°C. Ceci peut être obtenu par exemple par un diamètre de buses 11' plus grand, ou une pression plus importante appliquée sur ces deuxièmes buses 11'.
- [0157] Les deux groupes de buses 11, 11' peuvent comporter un même nombre de buses 11, 11' ou avoir un nombre de buses 11, 11' différent. Le débit peut par exemple varier selon le nombre de buses 11, 11' dans chaque groupe.
- [0158] Au moins certaines premières buses 11, voire toutes les premières buses 11, peuvent être dimensionnées différemment d'au moins certaines voire de toutes les deuxièmes buses 11'.
- [0159] Notamment, les orifices de projection peuvent être dimensionnés différemment et/ou de formes différentes entre les premières buses 11 et les deuxièmes buses 11'.
- [0160] Plus précisément, un orifice de projection d'au moins une buse 11 du premier groupe peut définir une première aire d'ouverture ou de sortie de fluide diélectrique. Un orifice de projection d'au moins une buse 11' du deuxième groupe peut définir une deuxième aire d'ouverture différente, notamment supérieure à la première aire d'ouverture.
- [0161] Dans le cas d'orifices de projection de forme générale circulaire ou ovoïde, un orifice de projection d'au moins une buse 11 du premier groupe présente par exemple un premier diamètre, et un orifice de projection d'au moins une buse 11' du deuxième groupe peut présenter un deuxième diamètre différent, et notamment supérieur au premier diamètre. Le premier, respectivement deuxième, diamètre dépend notamment du nombre de premières buses 11, respectivement deuxièmes buses 11'. Le diamètre dépend également de la viscosité du fluide diélectrique utilisé.
- [0162] À titre d'exemple non limitatif, le premier diamètre peut être inférieur ou égal à 1mm, par exemple compris entre 0,1mm et 1mm, notamment entre 0,2mm et 0,8mm. Le deuxième diamètre peut être inférieur ou égal à 3mm, par exemple compris entre 0,3mm et 2mm, notamment entre 0,5mm et 1,5mm. Ces exemples peuvent s'appliquer notamment pour un fluide diélectrique diphasique.

- [0163] Selon un autre exemple, notamment dans le cas d'un fluide diélectrique sans changement de phase (monophasique), le premier diamètre peut être inférieur ou égal à 4mm, par exemple compris entre 1mm et 4mm, notamment entre 2mm et 3,5mm. Le deuxième diamètre peut être inférieur ou égal à 6mm, par exemple compris entre 3mm et 6mm, notamment entre 3,5mm et 5mm.
- [0164] Selon une deuxième configuration, le premier groupe de buses 11 et le deuxième groupe de buses 11' peuvent être identiques. Dans ce cas, les deux groupes comportent le même nombre de buses 11, 11'. Les deuxièmes 11' sont dimensionnées et conformées comme les premières buses 11.
- [0165] Les premières buses 11 et les deuxièmes buses 11' sont par exemple configurées pour projeter un même débit de fluide diélectrique.
- [0166] En alternative, les groupes de buses 11, 11' identiques peuvent projeter du fluide diélectrique avec des débits différents.
- [0167] Par ailleurs, les buses 11 du premier groupe peuvent être agencées selon une stratégie d'agencement prédéfinie. Les buses 11' du deuxième groupe peuvent être agencées de la même manière ou selon une stratégie d'agencement prédéfinie qui peut être similaire, ou très proche de celle des buses 11 du premier groupe.
- [0168] De façon alternative, la stratégie d'agencement des buses 11' du deuxième groupe pourrait être différente de celle des buses 11 du premier groupe.
- [0169] De façon avantageuse, les buses 11' du deuxième groupe peuvent être agencées en quinconce avec les buses 11 du premier groupe.
- [0170] Plus généralement, les buses 11' du deuxième groupe peuvent être agencées de façon à pouvoir asperger du fluide diélectrique sur des surfaces ou des zones des composants ou modules 7, qui peuvent ne pas être correctement, voire pas du tout, atteintes par le fluide diélectrique lorsqu'il est aspergé par les buses 11 du premier groupe.
- [0171] Ces variantes d'agencement des deux groupes de buses 11, 11' l'un par rapport à l'autre, peuvent s'appliquer pour l'une ou l'autre des configurations précédemment décrites avec des groupes de buses 11, 11' identiques ou différents.
- [0172] Les deux groupes de buses 11, 11' peuvent être disposés chacun sur au moins une conduite 13, et 13' respective. Une telle conduite 13, respectivement 13', associée à un groupe de buses 11, respectivement 11', permet l'alimentation des buses 11 ou 11' en fluide diélectrique lorsqu'elles sont actionnées ou fonctionnelles.
- [0173] Dans l'exemple représenté de façon schématique sur la [Fig.1], le circuit de fluide diélectrique comprend au moins une première conduite 13 et une deuxième conduite 13'. La première conduite 13 permet l'alimentation en fluide diélectrique du premier groupe de buses 11. Ces premières buses 11 sont raccordées fluidiquement et notamment disposées sur la première conduite 13. La deuxième conduite 13' permet l'alimentation en fluide diélectrique du deuxième groupe de buses 11'. Ces deuxièmes

buses 11' sont raccordées fluidiquement et notamment disposées sur la deuxième conduite 13'.

- [0174] La première conduite 13 et la deuxième conduite 13' peuvent notamment être agencées en parallèle. En particulier, la deuxième conduite 13' peut être juxtaposée à la première conduite 13.
- [0175] En variante, au moins certaines, voire toutes les buses 11' du deuxième groupe peuvent être agencées en série avec les ou des buses 11 du premier groupe ([Fig.2]). Dans ce cas, les premières buses 11 et les deuxièmes buses 11' en série peuvent être raccordées fluidiquement, et notamment disposées sur une conduite 13 commune du circuit de fluide diélectrique 9.
- [0176] Les deux groupes de buses 11, 11' peuvent être indépendants. Autrement dit, les premières buses 11 peuvent être actionnées ou fonctionnelles indépendamment des deuxièmes buses 11', et inversement.
- [0177] En alternative, les deux groupes de buses 11, 11' peuvent être destinés à être actionnés en même temps. Ainsi, à la fois les premières buses 11 et les deuxièmes buses 11' peuvent être fonctionnelles. Ceci peut être avantageux par exemple pour au moins une condition d'utilisation du dispositif de régulation thermique 3.
- [0178] Par ailleurs, le dispositif de régulation thermique 3 peut en outre être configuré pour mettre en œuvre au moins en partie un procédé de régulation thermique décrit par la suite. Dans ce cas, le dispositif de régulation thermique 3 peut comporter un ou plusieurs éléments configurés pour mettre en œuvre une ou plusieurs étapes du procédé de régulation thermique.
- [0179] En particulier, le dispositif de régulation thermique 3 peut comporter au moins un élément configuré pour relever au moins un paramètre représentatif d'une condition d'utilisation du dispositif de régulation thermique, tel qu'une condition de température ou éventuellement de pression. Il peut s'agir d'au moins un capteur ou d'une sonde.
- [0180] Le ou au moins un paramètre à relever peut être lié aux composants ou modules 7 à réguler thermiquement. En variante ou en complément, le ou au moins un paramètre à relever peut être lié au fluide diélectrique utilisé.
- [0181] Le ou au moins un capteur peut être agencé sur au moins un composant ou module 7 à réguler thermiquement. Le ou au moins un capteur peut dans ce cas être agencé au niveau du circuit de fluide diélectrique 9, par exemple sur une conduite 13, 13'.
- [0182] Le ou au moins un capteur est en particulier configuré pour relever au moins un paramètre du dispositif de régulation thermique 3, par exemple dans une région ou un point du dispositif 3, et/ou au moins un paramètre du ou des composants ou modules 7, et/ou au moins un paramètre du fluide diélectrique et/ou au niveau du circuit de fluide diélectrique 9, et/ou au moins un paramètre de l'environnement notamment extérieur au dispositif 3. L'au moins un paramètre peut être choisi parmi la température, la

pression, la densité et/ou la viscosité. .

- [0183] À titre d'exemple non limitatif, il peut être envisagé un capteur de température agencé et configuré pour relever la température d'au moins un composant ou module 7 à réguler thermiquement. En variante ou en complément, un capteur de température pourrait être agencé et configuré pour relever la température du fluide diélectrique dans le circuit de fluide diélectrique 9. Selon une autre variante ou en complément, un capteur de pression pourrait être agencé et configuré pour relever la pression du fluide diélectrique dans le circuit de fluide diélectrique 9.
- [0184] Le dispositif de régulation thermique 3 peut comporter au moins un élément configuré pour comparer le ou au moins un paramètre relevé avec au moins un seuil. À titre d'exemple, le dispositif de régulation thermique 3 comporte au moins une unité de commande ou un comparateur configuré(e) pour recevoir au moins un paramètre relevé par le ou les capteurs par exemple, et pour comparer le paramètre relevé avec au moins une valeur seuil prédéfinie ou les valeurs seuils prédéfinies.
- [0185] Cette comparaison à un ou plusieurs seuils permet de déterminer une condition d'utilisation du dispositif de régulation thermique 3. Plus précisément, il peut être déterminé s'il s'agit d'une première condition d'utilisation ou d'une deuxième condition d'utilisation. Bien entendu, plus de deux conditions d'utilisation peuvent être envisagées.
- [0186] Il peut s'agir par exemple de conditions de température, de pression, ou d'un autre facteur environnant.
- [0187] À titre d'exemple non limitatif, une première condition d'utilisation, aussi qualifiée de condition normale, peut être définie pour une gamme de température du ou des composants ou modules 7 à réguler thermiquement par exemple comprise entre 0° et 35°C. Une deuxième condition, aussi qualifiée de condition extrême, peut être définie pour une gamme de température du ou des composants ou modules 7 à réguler thermiquement par exemple négative, ou supérieure à 35°C ou 40°C.
- [0188] Selon une variante de réalisation, une troisième condition d'utilisation peut être définie. Il s'agirait d'une condition d'utilisation intermédiaire ou hybride entre la première condition dite condition normale d'utilisation et la deuxième condition dite condition d'utilisation extrême. De façon non exhaustive, une gamme de températures intermédiaire peut permettre de définir une telle troisième condition d'utilisation.
- [0189] Selon un autre exemple, des gammes de température, de viscosité et/ou de pression du fluide diélectrique, peuvent permettre de définir une première condition et une deuxième condition d'utilisation, voire une troisième condition d'utilisation. De telles gammes sont déterminées en fonction du fluide diélectrique choisi. Ces exemples peuvent s'appliquer en variante ou en complément des gammes de température des composants ou modules 7 à réguler thermiquement.

- [0190] De façon générale, des exemples de paramètres qui peuvent être mesurés pour définir une première condition et une deuxième condition d'utilisation, voire une troisième condition d'utilisation, sont par exemple la température interne au module 7, composant, ou la température interne au niveau du circuit de fluide diélectrique 9, ou la température du fluide diélectrique, la température externe, notamment externe au dispositif de régulation thermique 3, la pression du fluide diélectrique ou dans un point du dispositif 3, un différentiel de pression, par exemple entre l'intérieur et l'extérieur du dispositif 3, ou entre l'intérieur du circuit de fluide diélectrique 9 avant la sortie de buse 11, 11' et après celle-ci, la viscosité du fluide diélectrique, ou encore la consommation électrique d'une pompe du dispositif 3 permettant le fonctionnement d'au moins un ou des deux groupes de buses 11, 11'.
- [0191] Le dispositif de régulation thermique 3 peut comporter au moins un élément configuré pour déterminer / sélectionner, en fonction du résultat de la comparaison, au moins un groupe de buses 11, 11' qui doit être fonctionnel pour asperger de fluide diélectrique le ou les composants ou modules 7 à réguler thermiquement. L'unité de commande peut être configurée pour sélectionner en fonction du résultat de la comparaison, le ou les groupes de buses 11, 11' à alimenter en fluide diélectrique.
- [0192] La sélection se fait notamment parmi le premier groupe de buses 11 et le deuxième groupe de buses 11'.
- [0193] Par exemple, il peut être prédéfini que les buses 11 du premier groupe soient destinées à être fonctionnelles, lorsque le ou au moins un paramètre relevé est représentatif de la première condition d'utilisation, et que les buses 11 et 11' des deux groupes soient destinées à être fonctionnelles lorsque le ou au moins un paramètre relevé est représentatif de la deuxième condition d'utilisation. Ceci peut être avantageux notamment lorsque les deux groupes de buses 11, 11' sont identiques et dans ce cas l'arrosage en fluide diélectrique peut être doublé en condition d'utilisation extrême (ou deuxième condition).
- [0194] En outre, il peut être défini que les buses 11' du deuxième groupe soient destinées à être fonctionnelles, lorsque le ou au moins un paramètre relevé est représentatif d'une troisième condition d'utilisation intermédiaire entre la première condition et la deuxième condition.
- [0195] À titre d'exemple non limitatif, cela peut être envisagé pour une gamme de températures, par exemple du composant ou module 7, située entre une gamme de températures représentative de la première condition d'utilisation dite normale et une gamme de températures représentative de la deuxième condition d'utilisation dite extrême. Par exemple, il peut s'agir d'une gamme de températures positives, plus élevées que pour la première condition d'utilisation dite normale et plus faibles que pour la deuxième condition d'utilisation dite extrême. Une telle variante définissant

une troisième condition d'utilisation permet une gestion de la régulation thermique plus graduelle, par exemple ici en fonction de la température.

- [0196] Selon un autre exemple, il peut être prédéfini que les buses 11 du premier groupe soient destinées à être fonctionnelles, lorsque le ou au moins un paramètre relevé est représentatif de la première condition d'utilisation, et que les buses 11' du deuxième groupe soient destinées à être fonctionnelles lorsque le ou au moins un paramètre relevé est représentatif de la deuxième condition d'utilisation. Ceci peut être avantageux notamment lorsque les deux groupes de buses 11, 11' sont différents et que les deuxièmes buses 11' sont plus nombreuses et/ou plus adaptées, notamment en termes de débit, pour une condition d'utilisation extrême (ou deuxième condition).
- [0197] En outre, selon l'un ou l'autre de ces précédents exemples concernant la sélection d'au moins un ou des deux groupes de buses 11, 11', le débit peut être graduellement augmenté pour au moins l'un des groupes de buses 11, 11'.
- [0198] L'unité de commande peut être configurée pour déterminer, en fonction du résultat de la comparaison, qu'un groupe de buses d'aspersion précédemment fonctionnel doit être désactivé.
- [0199] Le dispositif de régulation thermique 3 peut comporter en outre au moins un élément configuré pour autoriser ou au contraire interdire l'alimentation en fluide diélectrique, des buses d'aspersion du premier groupe et/ou du deuxième groupe sélectionné. Il peut s'agir d'au moins un organe de pilotage 16, 16' configuré pour sélectionner au moins l'un des groupes de buses d'aspersion à alimenter fluidiquement. Un tel organe de pilotage 16, 16' peut être prévu sur chaque conduite 13, 13' à laquelle sont raccordées les premières buses 11 ou deuxièmes buses 11'.
- [0200] L'organe de pilotage 16, 16' peut être une vanne, tel qu'une vanne deux-voies ou trois-voies ou un système d'électrovanne par exemple comprenant au moins une vanne contrôlée électroniquement par un contrôleur. Le système d'électrovanne peut par exemple être piloté par une consigne de température prédéfinie. Cette consigne de température correspond notamment à l'au moins une valeur seuil de température, par exemple 0°C, 35°C. La vanne contrôlée peut être à ouverture variable. Une telle vanne est particulièrement avantageuse pour permettre une augmentation graduelle du débit pour au moins l'un des groupes de buses 11, 11'.
- [0201] Le dispositif de régulation thermique 3, notamment le circuit de fluide diélectrique 9, peut comprendre au moins un organe sensible à la température, tel qu'un thermostat.
- [0202] Le dispositif de régulation thermique 3, notamment le circuit de fluide diélectrique 9, peut comprendre au moins un capteur de pression ou un organe sensible à une variation de pression. Un tel organe peut être réalisé par ou comprendre un clapet, une valve, une soupape, un pressostat. Il peut être pilotable, commandé, ou non.
- [0203] Un tel organe est configuré pour réagir ou mesurer une pression du fluide di-

électrique destiné à circuler dans le circuit de fluide diélectrique. Il peut en outre être configuré pour détecter le dépassement d'une valeur seuil de pression prédéterminée, c'est-à-dire lorsque le fluide diélectrique destiné à circuler dans le circuit de fluide diélectrique 9 présente une pression supérieure ou égale à la valeur seuil de pression. La valeur seuil de pression correspond notamment à la valeur à partir de laquelle la pompe ne serait plus en mesure de faire écouler un débit suffisant pour le refroidissement. Cela signifie qu'en fonction de la puissance de la pompe, cette valeur seuil peut être différente.

- [0204] Il peut être prévu un tel organe sensible à une variation de pression au niveau de chaque deuxième buse 11'.
- [0205] A l'inverse, il peut être prévu un circuit de buses, formant le deuxième groupe de buses 11', disposé en dérivation par rapport au premier groupe de buses 11, et dont un organe sensible à une variation de pression est disposé à l'entrée de ce circuit. Ainsi, dans ces deux exemples non limitatifs de modes de réalisation, le dépassement d'une valeur seuil prédéfinie de pression provoque l'ouverture du circuit par ledit organe sensible à une variation de pression, de façon passive, par exemple le clapet d'une valve s'ouvre, ou active, dans le cas où la détection de pression au-delà de la valeur cible déclenche l'ouverture pilotée de l'organe sensible à une variation de pression.
- [0206] L'augmentation de pression peut être due à un facteur externe, et/ou être pilotée par une pompe configurée pour fournir une pression plus importante dans ladite seconde condition d'utilisation que dans la première condition d'utilisation, par exemple suite à la détection d'une valeur de température au-delà d'une valeur seuil prédéfinie.
- [0207] Plus précisément, l'organe ou chaque organe sensible à une variation de pression peut être agencé et configuré pour permettre l'alimentation en fluide diélectrique du deuxième groupe de buses 11' lorsque la pression du fluide diélectrique destiné à circuler dans le circuit de fluide diélectrique 9 atteint ou dépasse la valeur seuil de pression prédéterminée. L'au moins un organe ou chaque organe sensible à une variation de pression peut être équipé d'un ressort.
- [0208] Par ailleurs, le dispositif 3 peut comporter un ou plusieurs éléments ou organes de contrôle choisis en fonction du ou d'au moins un paramètre relevé, notamment de la nature du paramètre relevé.
- [0209] À titre d'exemple, lorsque le paramètre relevé est une température, par exemple la température interne d'au moins un composant ou module 7 et/ou la température du fluide diélectrique ou au niveau du circuit de fluide diélectrique 9, le dispositif 3 peut comporter l'au moins un capteur de température, ou l'au moins un organe sensible à la température, tel que qu'un thermostat qui peut être piloté ou autonome.
- [0210] Selon un autre exemple, lorsque le paramètre relevé est la pression interne du fluide diélectrique et/ou la consommation électrique d'une pompe du dispositif 3 permettant

le fonctionnement d'au moins un ou des deux groupes de buses 11, 11', le dispositif 3 peut comporter l'au moins un capteur de pression ou l'au moins un organe sensible à une variation de pression qui peut être piloté ou autonome. Le dispositif 3 peut également comporter la vanne contrôlée à ouverture variable.

[0211] Selon encore un autre exemple, lorsque le paramètre relevé est la viscosité du fluide diélectrique et/ou la température extérieure au dispositif 3, le dispositif 3 peut comporter l'organe de pilotage 16, tel qu'une vanne deux-voies ou trois voies.

[0212] **PROCEDE DE REGULATION THERMIQUE**

[0213] Un procédé de régulation thermique d'au moins un composant électronique et/ou électrique ou d'un module 7, notamment pour véhicule automobile, est décrit ci-après. Un tel procédé peut être mis en œuvre au moins en partie par un dispositif de régulation thermique 3 tel que décrit précédemment.

[0214] Le procédé de régulation thermique peut être mis en œuvre quelle que soit la stratégie d'agencement des groupes de buses 11, 11'.

[0215] De façon générale, le procédé de régulation thermique comporte notamment au moins une étape pour relever, mesurer, au moins un paramètre. Le paramètre relevé est notamment représentatif d'une condition d'utilisation du dispositif de régulation thermique 3. De préférence, cette mesure est réalisée en continu.

[0216] Le ou au moins un paramètre relevé peut être une température du ou des composants ou modules 7 à réguler thermiquement.

[0217] En variante ou en complément, le ou au moins un paramètre relevé peut être une température du fluide diélectrique dans le circuit de fluide diélectrique 9.

[0218] Selon encore une autre variante ou en complément, le ou au moins un paramètre relevé peut être une pression du fluide diélectrique dans le circuit de fluide diélectrique.

[0219] Le procédé de régulation thermique peut comporter en outre au moins une étape pour comparer le ou au moins un paramètre relevé avec une valeur seuil prédéfinie ou avec plusieurs valeurs seuils prédéfinies.

[0220] Il peut s'agir de valeurs seuils de température lorsque le paramètre relevé est une température. De façon non limitative, une première valeur seuil de température du ou des composants ou modules 7 à réguler thermiquement peut être comprise entre -5°C et 5°C, par exemple 0°C. Une deuxième valeur seuil de température du ou des composants ou modules 7 à réguler thermiquement peut être comprise entre 30°C et 40°C, par exemple 35°C.

[0221] Bien entendu, plus de deux valeurs seuils peuvent être envisagées. Par exemple, une troisième valeur seuil de température peut être définie, supérieure à la première valeur seuil de température, par exemple 0°C, et inférieure à la deuxième valeur seuil de température, par exemple 35°C.

- [0222] En alternative, le paramètre relevé pourrait être une pression et dans ce cas comparé à une valeur seuil de pression ou plusieurs valeurs seuils de pression.
- [0223] Le procédé de régulation thermique peut comporter en outre au moins une étape pour sélectionner, en fonction du résultat de la comparaison, au moins un groupe de buses 11, 11' à alimenter en fluide diélectrique. Autrement dit, il s'agit de sélectionner le premier groupe de buses 11, ou le deuxième groupe de buses 11', ou les deux groupes de buses 11, 11'.
- [0224] En particulier, le procédé de régulation thermique peut comporter une étape pour déterminer, en fonction du résultat de la comparaison, si le paramètre relevé est représentatif d'une première condition ou d'une deuxième condition d'utilisation du dispositif de régulation thermique 3.
- [0225] À titre d'exemple, lorsque la température relevée ou mesurée d'un composant ou module 7 est comprise entre la première valeur seuil et la deuxième valeur seuil, par exemple entre 0°C et 35°C, il est déterminé que le dispositif de régulation thermique 3 est utilisé selon la première condition, dite condition normale. Au contraire, si cette température est inférieure à la première valeur seuil, par exemple à 0°C, ou supérieure à la deuxième valeur seuil, par exemple à 35°C, il est déterminé que le dispositif de régulation thermique est utilisé selon la deuxième condition, dite condition extrême.
- [0226] Selon une variante de réalisation, le procédé de régulation thermique peut comporter une étape pour déterminer, en fonction du résultat de la comparaison, si le paramètre relevé est représentatif d'une troisième condition d'utilisation du dispositif de régulation thermique 3. La troisième condition est différente de la première condition ou de la deuxième condition d'utilisation.
- [0227] À titre d'exemple, lorsque la température relevée ou mesurée d'un composant ou module 7 est comprise entre la première valeur seuil, par exemple à 0°C, et la troisième valeur seuil, il est déterminé que le dispositif de régulation thermique 3 est utilisé selon la première condition, dite condition normale. Si cette température est supérieure à la troisième valeur seuil et inférieure à la deuxième valeur seuil, par exemple à 35°C, il est déterminé que le dispositif de régulation thermique est utilisé selon la troisième condition, dite condition intermédiaire. Enfin, si cette température est inférieure à la première valeur seuil, par exemple à 0°C, ou supérieure à la deuxième valeur seuil, par exemple à 35°C, il est déterminé que le dispositif de régulation thermique est utilisé selon la deuxième condition, dite condition extrême.
- [0228] Le groupe ou les groupes de buses 11, 11' adaptés pour la condition d'utilisation déterminée est ou sont sélectionnés.
- [0229] Le procédé de régulation thermique comporte enfin une étape pour alimenter en fluide diélectrique, les buses 11 du premier groupe et/ou les buses 11' du deuxième groupe sélectionné, afin d'arroser le composant ou module 7 pour le réguler ther-

miquement.

[0230] Premier mode de réalisation

[0231] Selon un premier mode de réalisation, les deux groupes de buses 11, 11' sont indépendants et avantageusement différents. Le procédé permet de sélectionner, basculer d'un groupe à l'autre.

[0232] En particulier, les buses 11 du premier groupe peuvent être conformées et dimensionnées pour être utilisées pour une condition d'utilisation dite normale (première condition). Les buses 11' du deuxième groupe peuvent quant à elle être conformées et dimensionnées pour être utilisées pour une condition d'utilisation dite extrême (deuxième condition). Les deux groupes de buses 11, 11' sont par exemple installés en parallèle, notamment sur des première et deuxième conduites 13, 13' disposées en parallèle, comme représenté sur la [Fig.1].

[0233] Ainsi, lorsque le ou au moins un paramètre relevé est représentatif de la première condition d'utilisation, seul le premier groupe de buses 11 est sélectionné. Les buses 11 du premier groupe sont alimentées en fluide diélectrique.

[0234] À titre d'exemple, pour ce faire, l'organe de pilotage 16, tel qu'une vanne deux-voies ou trois voies ou un système d'électrovanne, associé à une première conduite 13 à laquelle sont raccordées les premières buses 11, prend une position d'autorisation de l'alimentation en fluide diélectrique des premières buses 11. À l'inverse, l'organe de pilotage 16', tel qu'une vanne deux-voies ou trois voies ou un système d'électrovanne, associé à une deuxième conduite 13' à laquelle sont raccordées les deuxièmes buses 11, prend une position d'interdiction de l'alimentation en fluide diélectrique des deuxièmes buses 11'.

[0235] Lorsque le ou au moins un paramètre relevé est représentatif de la deuxième condition d'utilisation, seul le deuxième groupe de buses 11' est sélectionné. Les buses 11' du deuxième groupe sont alimentées en fluide diélectrique. Les buses 11 du premier groupe peuvent être désactivées.

[0236] Pour ce faire, l'organe de pilotage 16 associé à une première conduite 13 prend une position d'interdiction de l'alimentation en fluide diélectrique des premières buses 11. À l'inverse, l'organe de pilotage 16' associé à une deuxième conduite 13' prend une position d'autorisation de l'alimentation en fluide diélectrique des deuxièmes buses 11'.

[0237] Deuxième mode de réalisation

[0238] Selon un deuxième mode de réalisation, les deux groupes de buses 11, 11' sont identiques. Le procédé permet de sélectionner un seul groupe, notamment le premier groupe de buses 11, notamment lorsque le débit, par exemple généré par la pompe, est faible, ou de sélectionner les deux groupes de buses 11, 11', pour qu'ils soient fonctionnels en même temps, notamment lorsque le débit augmente.

- [0239] Ainsi, lorsque le ou au moins un paramètre relevé est représentatif de la première condition d'utilisation, les buses 11 du premier groupe sont alimentées en fluide diélectrique.
- [0240] À titre d'exemple, comme précédemment, l'organe de pilotage 16 associé à une première conduite 13 à laquelle sont raccordées les premières buses 11, prend une position d'autorisation de l'alimentation en fluide diélectrique des premières buses 11. À l'inverse, l'organe de pilotage 16' associé à une deuxième conduite 13' à laquelle sont raccordées les deuxièmes buses 11, prend une position d'interdiction de l'alimentation en fluide diélectrique des deuxièmes buses 11'.
- [0241] Lorsque le ou au moins un paramètre relevé est représentatif de la deuxième condition d'utilisation, les buses 11 du premier groupe et les buses 11' du deuxième groupe sont alimentées en fluide diélectrique.
- [0242] Pour ce faire, à la fois l'organe de pilotage 16 associé à une première conduite 13 et l'organe de pilotage 16' associé à une deuxième conduite 13 prennent respectivement une position d'autorisation de l'alimentation en fluide diélectrique des premières buses 11 et des deuxièmes buses 11'. Cela permet d'avoir une plus grande couverture des surfaces à arroser, et une répartition plus homogène du fluide diélectrique pulvérisé.
- [0243] Troisième mode de réalisation
- [0244] Selon un troisième mode de réalisation, le procédé permet de sélectionner un seul groupe de buses 11 ou 11', pour la première condition d'utilisation ou pour la troisième condition d'utilisation. Le procédé permet également de sélectionner les deux groupes de buses 11, 11', pour qu'ils soient fonctionnels en même temps, en condition extrême (deuxième condition).
- [0245] Ainsi, lorsque le ou au moins un paramètre relevé est représentatif de la première condition d'utilisation (condition normale), les buses 11 du premier groupe sont alimentées en fluide diélectrique.
- [0246] À titre d'exemple, comme précédemment, l'organe de pilotage 16 associé à une première conduite 13 à laquelle sont raccordées les premières buses 11, prend une position d'autorisation de l'alimentation en fluide diélectrique des premières buses 11. À l'inverse, l'organe de pilotage 16' associé à une deuxième conduite 13' à laquelle sont raccordées les deuxièmes buses 11, prend une position d'interdiction de l'alimentation en fluide diélectrique des deuxièmes buses 11'.
- [0247] Lorsque le ou au moins un paramètre relevé est représentatif de la troisième condition d'utilisation (condition intermédiaire), seul le deuxième groupe de buses 11' est sélectionné. Les buses 11' du deuxième groupe sont alimentées en fluide diélectrique. Les buses 11 du premier groupe peuvent être désactivées.
- [0248] Pour ce faire, l'organe de pilotage 16 associé à une première conduite 13 prend une position d'interdiction de l'alimentation en fluide diélectrique des premières buses 11.

À l'inverse, l'organe de pilotage 16' associé à une deuxième conduite 13' prend une position d'autorisation de l'alimentation en fluide diélectrique des deuxièmes buses 11'.

- [0249] Et, lorsque le ou au moins un paramètre relevé est représentatif de la deuxième condition d'utilisation (condition extrême), les buses 11 du premier groupe et les buses 11' du deuxième groupe sont alimentées en fluide diélectrique.
- [0250] Pour ce faire, à la fois l'organe de pilotage 16 associé à une première conduite 13 et l'organe de pilotage 16' associé à une deuxième conduite 13 prennent respectivement une position d'autorisation de l'alimentation en fluide diélectrique des premières buses 11 et des deuxièmes buses 11'. Cela permet d'avoir une plus grande couverture des surfaces à arroser, et une répartition plus homogène du fluide diélectrique pulvérisé.
- [0251] Ce troisième mode de réalisation trouve une application avantageuse pour des groupes de buses 11, 11' différents.
- [0252] Quatrième mode de réalisation
- [0253] Selon un quatrième mode de réalisation, les premières buses 11 et les deuxièmes buses 11' peuvent être disposées sur au moins une même conduite 13, comme représenté schématiquement sur la [Fig.2]. Le procédé permet qu'à une certaine pression, les buses 11' du deuxième groupe deviennent fonctionnelles et sont alimentées fluidiquement. Par exemple, les deuxièmes buses 11' deviennent fonctionnelles, notamment lorsque le débit, par exemple généré par la pompe, augmente.
- [0254] Les deuxièmes buses 11' peuvent être dimensionnées et conformées de façon similaire ou différemment des premières buses 11. Elles peuvent en outre être équipées d'un organe sensible à une variation de pression, notamment un clapet, une valve, une soupape, un pressostat, et éventuellement d'un ressort.
- [0255] Ainsi, tant que la pression du fluide diélectrique mesurée au niveau de l'organe ou chaque organe sensible à une variation de pression, reste inférieure à la valeur seuil de pression prédéterminée, les premières buses 11 sont alimentées en fluide diélectrique. Les deuxièmes buses 11' ne sont pas fonctionnelles. L'organe ou chaque organe sensible à une variation de pression éventuellement muni d'un ressort peut prendre une position bloquant la circulation du fluide diélectrique à travers les deuxièmes buses. Cela permet d'éviter que les premières buses 11 ne soient sous-alimentées ce qui risquerait de générer un jet de fluide diélectrique peu diffus, composé de grosses gouttes, et qui serait moins efficace.
- [0256] À titre d'exemple, lorsque le débit augmente, cela engendre une augmentation de la pression du fluide diélectrique dans le circuit de fluide diélectrique 9. Au-delà de la valeur seuil de pression prédéterminée, l'organe ou chaque organe sensible à une variation de pression éventuellement muni d'un ressort peut prendre une position autorisant le fluide diélectrique à circuler à travers les deuxièmes buses 11'. Les

deuxièmes buses 11' peuvent venir compenser ce besoin plus important de débit.

- [0257] La variante du troisième mode de réalisation permettant de rendre fonctionnels le premier groupe de buses 11 ou le deuxième groupe de buses 11' indépendamment et permettant également de rendre fonctionnels les deux groupes de buses 11, 11' en même temps, peut s'appliquer à ce quatrième mode de réalisation.
- [0258] Selon l'un ou l'autre de ces modes de réalisation, le procédé peut éventuellement comporter une étape supplémentaire pour désactiver les buses 11' du deuxième groupe, lorsque le ou au moins un paramètre relevé n'est plus représentatif de la deuxième condition ou de la troisième condition, mais de nouveau représentatif de la première condition. Ainsi, en dehors de conditions d'utilisations dites extrêmes, seul un groupe de buses 11, 11' est fonctionnel. Dans ce cas, si précédemment les au moins deux groupes de buses 11, 11' étaient fonctionnels en même temps, au moins l'un des groupes de buses 11, 11', éventuellement précédemment sélectionné, peut être désactivé pour éviter une surconsommation.
- [0259] En outre, le débit peut être graduellement augmenté au moins pour l'un des groupes de buses 11, 11', notamment grâce à une vanne contrôlée à ouverture variable.
- [0260] Ainsi, le dispositif de régulation thermique 3 offre un système de buses 11, 11' avec plusieurs groupes de buses 11, 11' permettant une aspersion du fluide diélectrique sur une ou plusieurs surfaces des composants ou modules 7, seuls ou en combinaison selon les conditions d'utilisation déterminées.
- [0261] En outre, le procédé de régulation thermique tel que décrit précédemment permet d'adapter l'actionnement des groupes de buses 11, 11', en fonction des conditions d'utilisation déterminées, pour optimiser la régulation thermique. Ceci contribue à une régulation thermique, notamment un refroidissement, de ces composants ou modules 7, même pour des conditions extrêmes, par exemple pour des températures négatives ou au contraire très hautes des composants ou modules 7 à réguler thermiquement.

Revendications

[Revendication 1]

Procédé de régulation thermique d'au moins un composant électronique et/ou électrique, notamment pour véhicule automobile, le procédé de régulation thermique étant destiné à être mis en œuvre au moins en partie par un dispositif de régulation thermique (3) comportant un circuit de fluide diélectrique (9), un premier groupe de buses (11) d'aspersion du fluide diélectrique et un deuxième groupe de buses (11') d'aspersion du fluide diélectrique, lesdites buses (11, 11') étant configurées pour être alimentées en fluide diélectrique par ledit circuit (9) et pour être agencées de façon à arroser au moins une surface dudit au moins un composant avec le fluide diélectrique, **caractérisé en ce que** ledit procédé comporte les étapes suivantes :

- relever au moins un paramètre représentatif d'une condition d'utilisation du dispositif de régulation thermique (3),
- comparer ledit au moins un paramètre relevé avec au moins une valeur seuil prédéfinie,
- en fonction du résultat de la comparaison, sélectionner au moins un groupe de buses (11, 11') d'aspersion à alimenter en fluide diélectrique parmi le premier groupe et le deuxième groupe, et
- alimenter en fluide diélectrique, les buses (11) d'aspersion du premier groupe et/ou les buses (11') d'aspersion du deuxième groupe sélectionné, afin d'arroser ladite au moins une surface dudit au moins un composant pour le réguler thermiquement.

[Revendication 2]

Procédé selon la revendication précédente, dans lequel le paramètre relevé est choisi parmi une température interne dudit au moins un composant à réguler thermiquement, une température du fluide diélectrique dans le circuit de fluide diélectrique (9), une température externe audit dispositif (3), une pression du fluide diélectrique dans le circuit de fluide diélectrique (9) ou dans une région dudit dispositif (3), un différentiel de pression entre l'intérieur et l'extérieur dudit dispositif (3), ou un différentiel de pression entre l'intérieur du circuit de fluide diélectrique (9) avant et après une sortie d'au moins une buse (11, 11'), une viscosité du fluide diélectrique, ou encore une consommation électrique d'une pompe dudit dispositif (3) configurée pour le fonc-

tionnement d'au moins un des groupes de buses (11, 11') .

[Revendication 3]

Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel :

- lorsque ledit au moins un paramètre relevé est représentatif d'une première condition d'utilisation, les buses (11) d'aspersion du premier groupe sont alimentées en fluide diélectrique, et
- lorsque ledit au moins un paramètre relevé est représentatif d'une deuxième condition d'utilisation, les buses (11') d'aspersion du deuxième groupe sont alimentées en fluide diélectrique.

[Revendication 4]

Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel :

- lorsque ledit au moins un paramètre relevé est représentatif d'une première condition d'utilisation, les buses (11) d'aspersion du premier groupe sont alimentées en fluide diélectrique, et
- lorsque ledit au moins un paramètre relevé est représentatif d'une deuxième condition d'utilisation, les buses (11, 11') d'aspersion du premier groupe et du deuxième groupe sont alimentées en fluide diélectrique.

[Revendication 5]

Dispositif (3) de régulation de température d'au moins un composant électronique et/ou électrique, notamment pour véhicule automobile, ledit dispositif (3) étant configuré pour mettre en œuvre au moins en partie un procédé de régulation thermique selon l'une des revendications précédentes, ledit dispositif (3) comportant un circuit de fluide diélectrique (9), **caractérisé en ce que** ledit dispositif comporte au moins un premier groupe de buses (11) d'aspersion du fluide diélectrique et un deuxième groupe de buses (11') d'aspersion du fluide diélectrique, lesdites buses (11, 11') étant configurées pour être alimentées en fluide diélectrique par ledit circuit (9) et pour être agencées de façon à arroser au moins une surface dudit au moins un composant avec le fluide diélectrique.

[Revendication 6]

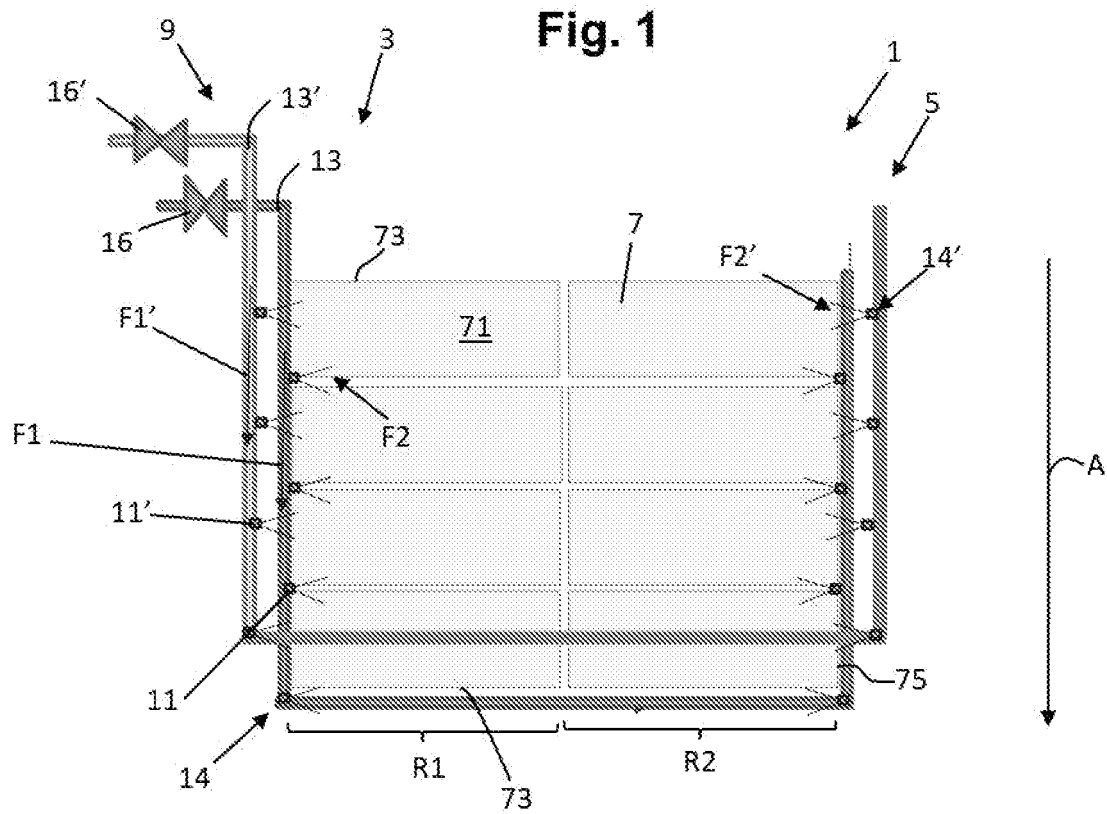
Dispositif (3) selon la revendication précédente, dans lequel le premier groupe de buses (11) d'aspersion et le deuxième groupe de buses (11') d'aspersion sont différents.

- [Revendication 7] Dispositif (3) selon l'une des revendications 5 ou 6, dans lequel le premier groupe de buses (11) d'aspersion est configuré pour projeter le fluide diélectrique avec un premier débit et le deuxième groupe de buses (11') d'aspersion est configuré pour projeter le fluide diélectrique avec un deuxième débit différent du premier débit.
- [Revendication 8] Dispositif (3) selon l'une des revendications 6 ou 7, dans lequel les buses (11, 11') d'aspersion desdits groupes présentent respectivement au moins un orifice de projection, et dans lequel l'orifice de projection d'au moins une buse (11) du premier groupe définit une première aire d'ouverture, et l'orifice de projection d'au moins une buse (11') du deuxième groupe définit une deuxième aire d'ouverture supérieure à la première aire d'ouverture.
- [Revendication 9] Dispositif (3) selon l'une des revendications 5 à 8, dans lequel :
- les buses (11) d'aspersion du premier groupe et les buses (11') d'aspersion du deuxième groupe sont disposées sur une conduite (13) commune du circuit de fluide diélectrique (9), et
 - le circuit de fluide diélectrique (9) comprend au moins un organe sensible à une variation de pression, notamment un clapet, une valve, une soupape, un pressostat, configuré pour mesurer une pression du fluide diélectrique destiné à circuler dans le circuit de fluide diélectrique (9) et pour permettre l'alimentation en fluide diélectrique du deuxième groupe de buses (11') d'aspersion, lorsque le fluide diélectrique destiné à circuler dans le circuit de fluide diélectrique (9) présente une pression supérieure ou égale à une valeur seuil de pression prédéterminée.
- [Revendication 10] Dispositif (3) selon la revendication 5, dans lequel le premier groupe de buses (11) d'aspersion et le deuxième groupe de buses (11') d'aspersion sont identiques.
- [Revendication 11] Dispositif (3) selon l'une des revendications 5 à 10, comportant au moins un capteur, parmi :
- un capteur de température agencé et configuré pour relever la température dudit au moins un composant,
 - un capteur de température agencé et configuré pour relever la température du fluide diélectrique dans le circuit de fluide diélectrique, et

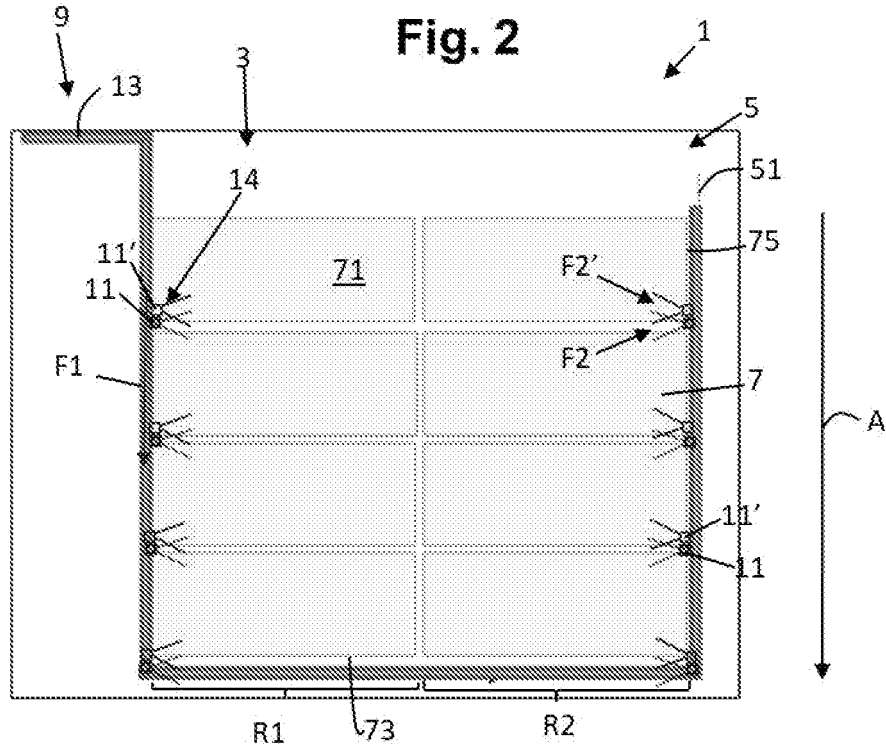
- un capteur de pression agencé et configuré pour relever la pression du fluide diélectrique dans le circuit de fluide diélectrique.

[Revendication 12] Dispositif (3) selon l'une des revendications 5 à 11, comprenant au moins un organe de pilotage (16, 16') configuré pour autoriser l'alimentation en fluide diélectrique d'au moins un groupe de buses (11, 11') d'aspersion.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE PARTIEL

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

voir FEUILLE(S) SUPPLÉMENTAIRE(S)

N° d'enregistrement
national

FA 902514

FR 2200318

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendications concernées	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	CN 112 151 710 A (BYD CO LTD) 29 décembre 2020 (2020-12-29) * page 4, alinéa 8 * * page 5, alinéas 8,9 * * page 7, alinéa 4-9 * * page 8, alinéa 3-5; figure 1 * -----	1-4	B60H1/00 B60K11/02 H01M10/625
A	CN 106 450 575 B (UNIV HUAZHONG SCIENCE TECH) 5 mars 2019 (2019-03-05) * page 4, alinéa 1-5; figure 1 * -----	1-4	
A	JP 2003 346922 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 5 décembre 2003 (2003-12-05) * abrégé; figures 1-3 * -----	1-4	
A	FR 3 105 709 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 25 juin 2021 (2021-06-25) * alinéas [0051], [0055], [0066], [0068] - [0072]; figures 1,2 * -----	1-4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H01M H05K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 septembre 2022		Schneider, Florian	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES 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			

ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B

Numéro de la demande

FA 902514

FR 2200318

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-4

L'état de la technique est représenté par le document D1, qui décrit (cf. page 4, alinéa 8; page 5, alinéas 8,9; page 7, alinéa 4-9; page 8, alinéa 3-5; figure 1) un procédé de régulation thermique et dispositif de régulation thermique des éléments de stockage d'énergie électrique d'un véhicule automobile.

D1 divulgue un procédé de régulation thermique permettant en fonction des conditions d'opération de sélectionner un premier système de refroidissement par circulation de fluide dans une plaque froide (31) en contact avec l'élément de stockage d'énergie (2) lorsque les conditions de fonctionnement sont normales, ou un deuxième système de refroidissement par aspersion de fluide diélectrique sur les parois de l'élément de stockage d'énergie (2) en cas de conditions de fonctionnement sont extrêmes (cf. passage de la traduction de l'alinéa 4 de la page 7 à l'alinéa 5 de la page 8).

L'objet de la revendication 1 diffère du procédé selon D1 en ce que ledit procédé comporte les étapes:

- de sélection d'au moins un groupe de buses d'aspersion à alimenter en fluide diélectrique parmi le premier groupe et le deuxième groupe, en fonction du résultat de la comparaison entre un paramètre représentatif d'une condition d'utilisation du dispositif de régulation thermique et une valeur seuil prédéfinie,
- d'alimentation en fluide diélectrique, les buses d'aspersion du premier groupe et/ou les buses d'aspersion du deuxième groupe sélectionné, afin d'arroser ladite au moins une surface dudit au moins un composant pour le réguler thermiquement.

Ces caractéristiques distinctives vis-à-vis de D1 représentent l'élément technique particulier (STF1) du sujet 1.

Le problème objectif à résoudre est donc d'optimiser l'actionnement des groupes de buses en fonction des conditions d'utilisation déterminées (Pb1).

2. revendications: 5-12

Le dispositif de régulation thermique selon D1 comprend en outre un premier groupe de buses (42) (e.g. celles disposées à gauche de l'élément de stockage d'énergie (2) comme montrées à la figure 1) et un deuxième groupe de buses (42) (e.g. celles disposées à droite de l'élément de stockage d'énergie (2) comme montrées à la figure 1), chaque groupe de buses arrosant une surface de l'élément de stockage d'énergie (2).

Selon D1, chaque groupe de buses sont disposées sur des

ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B

Numéro de la demande

FA 902514
FR 2200318

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

branches de circuit d'alimentation en fluide diélectrique munies chacune de valves (41) (cf. alinéa 9 de la page 5 de la traduction).

D1 divulgue donc l'objet de la revendication indépendante 5. De la comparaison de l'objet des revendications 5 à 12 et du document D1, l'objet de la revendication 6 a été retenu comme l'élément technique particulier (STF2) du sujet 2, selon lequel le premier groupe de buses d'aspersion et le deuxième groupe de buses d'aspersion sont différents.

Le problème objectif à résoudre est d'optimiser l'aspersion de liquide de refroidissement sur les parois du composant électrique ou électronique à refroidir (Pb2).

L'analyse ci-dessus montre que ni les éléments techniques particuliers (STF1-STF2) des groupes d'invention ni les problèmes objectifs à résoudre (Pb1-Pb2) par ces inventions ne sont identiques ou correspondants, et qu'aucun concept inventif général ne lie entre eux les groupes d'inventions. La présente demande ne remplit donc pas les conditions d'unité d'invention.

La première invention a été recherchée.

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2200318 FA 902514**

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 **08-09-2022**
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
CN 112151710	A	29-12-2020	AUCUN	
CN 106450575	B	05-03-2019	AUCUN	
JP 2003346922	A	05-12-2003	AUCUN	
FR 3105709	A1	25-06-2021	AUCUN	