

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ Ensemble de régulation thermique, notamment pour véhicule automobile.

②② Date de dépôt : 14.01.22.

③⑦ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS — FR.

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

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 30.08.24 Bulletin 24/35.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : NACER BEY Moussa, TISSOT Julien,
AZZOUEZ Kamel et BLANDIN Jeremy.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO.



Description

Titre de l'invention : Ensemble de régulation thermique, notamment pour véhicule automobile

- [0001] La présente invention concerne un ensemble de régulation thermique, notamment dans le domaine automobile, comportant une pluralité de composants électriques et/ou électroniques susceptibles de dégager de la chaleur lors de leur fonctionnement et un dispositif de régulation thermique de ces composants.
- [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 projeté, 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] Toutefois, en conditions de fonctionnement, il se peut que les composants tels que des éléments de batterie, une fois installés par exemple dans le véhicule automobile, ne soient pas forcément disposés à plat, parallèlement à l'horizontale, mais ils peuvent être penchés par rapport à l'horizontale. Il a alors été constaté que le fluide diélectrique n'est pas aspergé de façon uniforme par rapport à la surface des composants à arroser, même lorsque ces composants ne sont que légèrement penchés. Il s'en suit une régulation thermique, et notamment un refroidissement qui n'est pas homogène, essentiellement du côté où était penché le composant. Les zones peu ou non arrosées des composants peuvent conduire à des surchauffes locales et une mauvaise homogénéité de la température des composants.
- [0009] Une solution peut être d'augmenter le nombre de buses. Toutefois, une autre problématique est liée à un encombrement restreint. Il est donc nécessaire de limiter autant que possible le nombre d'éléments, notamment des buses d'aspersion, du dispositif de régulation thermique.
- [0010] La présente invention a pour objectif de pallier au moins partiellement un ou plusieurs des inconvénients précités en proposant un ensemble de régulation thermique permettant une pulvérisation homogène du fluide diélectrique, pour éviter un déséquilibre dans la régulation thermique, tel que le refroidissement, des composants, quelle que soit l'installation du dispositif à réguler, notamment même lorsque les composants sont penchés par rapport à l'horizontale.
- [0011] À cet effet, l'invention a pour objet un ensemble de régulation thermique, notamment pour véhicule automobile, comportant :
- un boîtier recevant au moins un module comportant au moins un composant

- électronique et/ou électrique, et
- au moins un dispositif de régulation thermique dudit au moins un module, ledit dispositif comportant un circuit de fluide diélectrique et un nombre prédéfini de buses d'aspersion du fluide diélectrique alimentées par ledit circuit.
- [0012] 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.
- [0013] Selon l'invention, le boîtier comporte au moins une paroi déflectrice.
- [0014] Au moins une buse d'aspersion est agencée de façon à projeter au moins un jet de fluide diélectrique au moins partiellement sur la paroi déflectrice du boîtier. Le jet de fluide diélectrique est alors défléchi en direction d'au moins une surface dudit module.
- [0015] Le jet de fluide diélectrique projeté par une buse, lorsqu'il atteint la paroi déflectrice, est dispersé en direction du ou des modules avec un spectre plus large que des jets directs des solutions de l'art antérieur, permettant d'arroser une plus grande surface des modules à réguler thermiquement, peu importe l'inclinaison ou l'endroit où sont installés les modules. Ainsi, l'aspersion de fluide diélectrique peut se faire de façon uniforme, et il en résulte une régulation thermique, notamment un refroidissement, des modules, plus homogène que dans les solutions de l'art antérieur.
- [0016] L'ensemble de régulation thermique peut en outre comporter une ou plusieurs caractéristiques suivantes décrites ci-après, prises séparément ou en combinaison.
- [0017] Le module peut être un module de stockage d'énergie électrique. Le module présente par exemple une forme générale parallélépipédique.
- [0018] Le boîtier recevant les modules présente par exemple une forme générale parallélépipédique.
- [0019] Au moins une buse d'aspersion peut être configurée pour projeter un jet de fluide diélectrique de forme générale conique.
- [0020] En variante ou en complément, au moins une buse d'aspersion sont configurée pour projeter un jet de fluide diélectrique de forme générale en éventail. Autrement dit, un tel jet s'inscrit entre deux directions principales. Il peut présenter une forme générale plane.
- [0021] Par ailleurs, la paroi déflectrice du boîtier est avantageusement agencée en regard d'au moins une surface dudit module.
- [0022] Au moins une buse d'aspersion peut être agencée entre ledit module et la paroi déflectrice du boîtier.

- [0023] Une telle buse d'aspersion peut présenter au moins un orifice de projection agencé en regard de la paroi déflectrice du boîtier et à l'opposé dudit module. Ainsi, cette buse peut projeter un jet de fluide diélectrique vers la paroi déflectrice du boîtier à l'opposé dudit module.
- [0024] Selon un autre exemple ou en complément, au moins une buse d'aspersion peut être agencée avec au moins un orifice de projection orienté vers ledit module et vers la paroi déflectrice du boîtier. Ainsi, cette buse peut projeter un jet de fluide diélectrique en direction du module et en direction de la paroi déflectrice.
- [0025] La paroi déflectrice peut être formée par un couvercle du boîtier.
- [0026] Selon cet exemple, au moins certaines buses d'aspersion sont agencées de façon à projeter au moins un jet de fluide diélectrique au moins partiellement vers le couvercle du boîtier, de sorte que le jet de fluide diélectrique est défléchi en direction d'au moins une surface supérieure dudit au moins un module, agencée en regard du couvercle.
- [0027] Une ou plusieurs buses d'aspersion peuvent être agencées entre ledit au moins un module et le couvercle du boîtier.
- [0028] En variante ou en complément, une ou plusieurs buses d'aspersion peuvent être agencées entre ledit au moins un module et une paroi latérale du boîtier.
- [0029] Selon un autre aspect, au moins certaines buses d'aspersion présentent un seul orifice de projection, de façon à projeter un seul jet de fluide diélectrique.
- [0030] En variante ou en complément, au moins certaines buses d'aspersion présentent au moins deux orifices de projection, de façon à projeter au moins deux jets distincts de fluide diélectrique. Les jets de fluide diélectrique peuvent être similaires ou différents. Par exemple, les jets de fluide diélectrique, de forme générale conique, peuvent être de même diamètre ou de diamètres différents. Les jets de fluide diélectrique peuvent être projetés selon une direction commune ou selon différentes directions.
- [0031] Un premier jet de fluide diélectrique peut être destiné à être projeté en direction d'une première paroi déflectrice et un deuxième jet de fluide diélectrique peut être destiné à être projeté en direction d'une autre paroi déflectrice.
- [0032] Ledit ensemble peut comporter au moins une rangée de modules. Le dispositif de régulation thermique peut comporter au moins une série de buses associée à la rangée de modules. Ladite série comporte au moins une buse d'aspersion.
- [0033] Les buses d'aspersion peuvent être agencées en série le long du circuit de fluide diélectrique.
- [0034] En alternative, notamment lorsque l'ensemble comprend au moins deux séries de buses d'aspersion, le circuit de fluide diélectrique peut comporter au moins deux conduites parallèles pour l'alimentation des deux séries de buses d'aspersion.
- [0035] Par ailleurs, une seule buse d'aspersion peut être intégrée ou raccordée à un point de raccordement du circuit de fluide diélectrique. Cette buse d'aspersion peut être

configurée pour projeter un seul jet de fluide diélectrique ou plusieurs jets de fluide diélectrique.

- [0036] En variante, au moins deux buses d'aspersion peuvent être raccordées à un point de raccordement commun du circuit de fluide diélectrique, chaque buse d'aspersion étant configurée pour projeter un seul jet de fluide diélectrique ou plusieurs jets de fluide diélectrique. Les buses d'aspersion peuvent être orientées de façon à projeter des jets de fluide diélectrique complémentaires, de façon à optimiser l'arrosage d'au moins une surface dudit module.
- [0037] Selon encore un autre aspect, lorsque ledit ensemble comporte une pluralité de modules, ledit dispositif peut comporter au moins une buse d'aspersion agencée en regard d'un espacement entre au moins deux modules adjacents.
- [0038] Une telle buse d'aspersion peut être agencée de façon centrale par rapport aux deux modules adjacents.
- [0039] En alternative ou en complément, une buse d'aspersion peut être agencée en regard d'un espacement entre au moins deux sommets en vis-à-vis des deux modules adjacents.
- [0040] Au moins une buse d'aspersion peut être agencée au niveau d'une bordure longitudinale ou latérale dudit au moins un module.
- [0041] Selon un mode de réalisation particulier, au moins une buse d'aspersion est agencée de façon centrale par rapport à l'ensemble des modules. Il s'agit avantageusement d'une buse configurée pour projeter plusieurs jets de fluide diélectrique.
- [0042] L'invention peut encore concerner un pack batterie formant un ensemble de régulation thermique tel que défini précédemment. Un tel pack batterie comprend une pluralité de cellules de stockage d'énergie et au moins un dispositif de régulation thermique comportant un circuit de fluide diélectrique et un nombre prédéfini de buses d'aspersion du fluide diélectrique agencées de façon à arroser la pluralité de cellules de stockage d'énergie.
- [0043] 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 :
- [0044] [Fig.1a], [Fig.1b] illustrent de façon schématique un ensemble de régulation thermique comportant deux rangées de modules à réguler thermiquement et un dispositif de régulation thermique comportant un circuit de fluide diélectrique et des buses agencées selon une première configuration.
- [0045] [Fig.1c] illustre de façon schématique une variante de la première configuration avec une seule rangée de modules à réguler thermiquement.
- [0046] [Fig.1d] est une vue en perspective d'un module à réguler thermiquement et d'un exemple d'agencement d'une buse selon la première configuration.

- [0047] [Fig.2a], [Fig.2b], illustrent de façon schématique l'ensemble de régulation thermique dont les buses sont agencées selon une deuxième configuration.
- [0048] [Fig.3a], [Fig.3b] illustrent de façon schématique l'ensemble de régulation thermique dont les buses sont agencées selon une troisième configuration.
- [0049] [Fig.4a] illustre de façon schématique l'ensemble de régulation thermique comportant deux rangées de modules dont les buses sont agencées selon une quatrième configuration.
- [0050] [Fig.4b] illustre de façon schématique une variante de la quatrième configuration avec une seule rangée de modules à réguler thermiquement.
- [0051] [Fig.5a], [Fig.5b] illustrent de façon schématique l'ensemble de régulation thermique dont les buses sont agencées selon une cinquième configuration.
- [0052] [Fig.6] illustre de façon schématique l'ensemble de régulation thermique dont les buses sont agencées selon une sixième configuration.
- [0053] Sur ces figures, les éléments identiques portent les mêmes numéros de référence.
- [0054] 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.
- [0055] 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.
- [0056] La [Fig.1a] représente schématiquement un mode de réalisation d'un ensemble de régulation thermique 1 qui peut être destiné à équiper un véhicule notamment automobile.
- [0057] L'ensemble de régulation thermique 1 comprend au moins un dispositif de régulation thermique 3 décrit plus en détail par la suite.
- [0058] 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. Plus précisément, le dispositif 5 comprend un ou plusieurs modules 7, notamment de stockage électrique, comportant le ou les composants électroniques et/ou électriques. Selon le mode de réalisation décrit, le dispositif de régulation thermique 3 permet de réguler la température du ou des

modules 7. À titre d'exemple non limitatif, l'ensemble de régulation thermique 1 peut être un pack batterie comprenant une pluralité de modules 7, tels que des modules ou cellules de stockage d'énergie, dont la température est régulée par le dispositif de régulation thermique 3.

- [0059] 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.
- [0060] Le dispositif 5, notamment de stockage électrique, peut comprendre un boîtier 51, partiellement représenté de façon très schématique sur la [Fig.1a], destiné à recevoir le ou les modules 7. Le boîtier 51 peut par exemple être de forme générale parallélépipédique. Il peut être destiné à être fermé par un couvercle 53, partiellement schématisé sur la [Fig.1b].
- [0061] Au moins une paroi du boîtier 51 est destinée à former une paroi déflectrice permettant de dévier un jet de fluide diélectrique projeté par une buse 11 du dispositif de régulation thermique 3, comme décrit par la suite. Il peut s'agir par exemple du couvercle 53 fermant le boîtier 51. En alternative, il peut s'agir d'une paroi latérale du boîtier 51.
- [0062] Les modules 7 peuvent être disposés en une rangée ([Fig.1c]) ou en plusieurs rangées R1, R2 (figures 1a, 1b) au sein du volume interne du boîtier 51. Ces rangées R1, R2 sont avantageusement disposées parallèlement les unes aux autres.
- [0063] Dans l'exemple des figures 1a, 1b, deux rangées R1, R2 de modules 7 sont prévues. Ce nombre n'est pas limitatif, plus de deux rangées peuvent être prévues ou au contraire une seule rangée de modules 7 peut être prévue comme représenté sur la [Fig.1c]. Dans les exemples illustrés, les rangées R1, R2 s'étendent principalement selon un axe A longitudinal.
- [0064] Par ailleurs, en référence aux figures 1a à 1d, les modules 7 sont schématisés avec une forme générale parallélépipédique. Cette forme parallélépipédique présente une longueur, une largeur et une hauteur. Les 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 53 du boîtier 51 recevant le ou les 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 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 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 module 7. Toute autre forme peut être envisagée pour les modules 7.

- [0065] Lorsque les modules 7 sont disposés en rangées R1, R2, les premières faces latérales 73, par exemple, des modules 7 adjacents d'une rangée R1 ou R2 sont agencées en vis-à-vis. Pour chaque 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 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.
- [0066] Une ou plusieurs surfaces d'un module 7 sont destinées à être arrosées par le fluide diélectrique.
- [0067] La ou les surfaces d'un module 7 destinées à être arrosées par le fluide diélectrique, peuvent être planes ou sensiblement planes.
- [0068] En variante, une surface destinée à être arrosée, telle que la surface d'une face supérieure 71 d'un module 7 en référence à l'orientation de la [Fig.1d], peut être courbée ou convexe, de convexité orientée vers l'extérieur du 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 module 7, qui s'étendent verticalement en référence à l'exemple de la [Fig.1d].
- [0069] 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 module 7, cette surface peut être inclinée par rapport au plan horizontal, ou au plan défini par la face inférieure opposée du module 7, et dans ce cas la face supérieure 71 n'est pas strictement perpendiculaire aux faces latérales 73, 75 du module 7. Pour une surface à arroser d'une face latérale 73, 75 d'un 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 module 7.
- [0070] 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 d'aspersion du fluide diélectrique.
- [0071] **Circuit de fluide diélectrique**
- [0072] 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. Le fluide diélectrique peut être monophasique ou diphasique. Ce dernier est par exemple choisi en fonction de ses températures de changement de phase.

- [0073] Dans le cas d'un fluide diélectrique diphasique, lorsqu'il est projeté en phase liquide, il tend à s'évaporer au contact des 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 modules 7.
- [0074] Le circuit de fluide diélectrique 9 peut comprendre une ou plusieurs conduites 13. Une conduite 13 peut relier fluidiquement plusieurs buses 11. Autrement dit, elle est conformée pour diriger le fluide diélectrique vers chacune des buses 11.
- [0075] Selon un exemple de réalisation particulier non représenté, une conduite 13 peut être réalisée par l'assemblage de deux demi-coquilles délimitant un canal interne permettant d'alimenter les buses 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 clipsage, surmoulage, collage ou encore par soudure ultrason.
- [0076] De plus, en se référant de nouveau aux figures 1a, 1c, le circuit de fluide diélectrique 9, et plus précisément la ou au moins l'une des conduites 13, peut présenter un ou plusieurs points de distribution ou de raccordement 14 pour les buses 11. Une seule buse 11 peut être raccordée à un point de distribution ou de raccordement 14. En variante ou en complément, au moins deux buses 11 peuvent être raccordées à un point de distribution ou de raccordement 14 commun.
- [0077] Le circuit de fluide diélectrique 9 peut comporter plusieurs conduites 13 parallèles ([Fig.1a]) permettant chacune de distribuer le fluide diélectrique à une série de buses 11 respective. Selon une variante non représentée, une seule conduite 13 peut être prévue pour alimenter l'ensemble des buses 11 en série. Cette variante est avantageuse par exemple en termes d'intégration dans l'ensemble de régulation thermique 1. Cette variante est également plus avantageuse en termes de pertes de charge.
- [0078] Ainsi, en fonctionnement, le fluide diélectrique est distribué dans une ou plusieurs conduites 13 de façon à alimenter les différentes buses 11. Le fluide diélectrique peut alors être projeté par les buses 11 de façon à venir en contact avec les surfaces à arroser des modules 7. Au moins une conduite 13 peut être prévue pour l'évacuation du fluide diélectrique.
- [0079] Par ailleurs, la conduite 13 ou au moins l'une des conduites 13 peut être agencée de

façon à s'étendre au moins en partie en regard d'une rangée R1, R2 de modules 7, notamment au-dessus d'une rangée R1, R2 de modules 7. Dans ce dernier cas, elle peut donc être interposée entre les modules 7 et le couvercle du boîtier 51 recevant les modules 7. Il est également envisageable que la conduite 13 ou au moins l'une des conduites 13 s'étende en regard d'un espacement entre deux modules 7 adjacents ou entre deux rangées R1, R2 de modules 7 adjacentes. La conduite 13 ou au moins l'une des conduites 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 modules 7, ou encore le long de bordures longitudinales ou latérales des modules 7, ou d'arêtes dans le cas de modules 7 parallélépipédiques.

- [0080] Le circuit 9, et notamment la ou les conduites 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.
- [0081] **Buses d'aspersion du fluide diélectrique**
- [0082] Concernant les buses 11, leur nombre peut être défini en fonction du débit du fluide diélectrique, de la longueur du circuit de fluide diélectrique 9.
- [0083] Une ou plusieurs buses 11 sont en particulier conformées de manière à projeter au moins un jet de fluide diélectrique F3 qui présente par exemple une forme générale conique. Le contour des orifices de projection de telles buses 11 est par exemple de forme générale circulaire.
- [0084] Selon une autre alternative non représentée, au moins une buse 11 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.
- [0085] Le jet de fluide diélectrique 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°. Les orifices de projection de telles buses 11 peuvent être réalisées par des fentes de projection. Le contour de telles fentes de projection est par exemple de forme générale ovoïde.
- [0086] La buse 11 ou au moins certaines buses 11 peuvent présenter un seul orifice de projection, de façon à projeter un seul jet de fluide diélectrique F3. En variante ou en

complément, la buse 11 ou au moins certaines buses 11 peuvent présenter plusieurs orifices de projection, de façon à projeter des jets distincts de fluide diélectrique F3. Selon les besoins, une buse 11 à plusieurs orifices, aussi nommée buse 11 multi-jets, peut être configurée pour projeter plusieurs jets de fluide diélectrique F3 de même envergure ou non.

- [0087] Lorsque plusieurs buses 11 sont prévues, elles peuvent être identiques ou différentes, présenter un même nombre d'orifices de projection ou non, des orifices de même diamètre ou non. Les différentes buses 11 peuvent être agencées selon une orientation identique ou sensiblement identique, ou en miroir, ou selon des orientations variables, par rapport aux modules 7 ou à une conduite 13 du circuit de fluide diélectrique 9.
- [0088] De façon avantageuse, une ou plusieurs buses 11 peuvent être réalisées avec une conduite 13.
- [0089] Dans l'exemple d'une conduite 13 réalisée par l'assemblage de deux demi-coquilles, les buses 11, par exemple en plastique et notamment en polymère, peuvent être formées dans au moins l'une des demi-coquilles, par exemple en étant injectées dans la matière, moulées. Dans l'exemple illustré, les buses 11 sont intégrées au niveau d'une même face de la demi-coquille. Il est également envisageable d'intégrer des buses 11 sur plusieurs faces de la demi-coquille, ce qui permet d'asperger le fluide diélectrique vers plusieurs directions.
- [0090] En alternative, les buses 11 peuvent être distinctes de la conduite 13 et venir se raccorder fluidiquement au niveau des points de distribution ou de raccordement 14 de la conduite 13. Dans ce cas, les buses 11 peuvent par exemple être métalliques. Les buses 11 peuvent par exemple être vissées, clipsées, et/ou insérées, montées par ajustage dans une conduite 13.
- [0091] En outre, les buses 11 sont destinées à être agencées de façon à projeter au moins un jet de fluide diélectrique F3 au moins partiellement sur une paroi déflectrice du boîtier 51. Une telle paroi permet de défléchir au moins une partie du jet en direction d'une surface d'un ou plusieurs modules 7. La paroi déflectrice peut être bombée ou concave. Cela permet avantageusement d'augmenter l'envergure, le rayon, du jet de fluide diélectrique F3.
- [0092] Dans le cas d'une buse 11 dite multi-jets, elle peut être configurée pour projeter un premier jet de fluide diélectrique F3 en direction d'une première paroi déflectrice et un deuxième jet de fluide diélectrique F3 en direction d'une deuxième paroi déflectrice.
- [0093] La paroi déflectrice du boîtier est notamment agencée en regard d'au moins une surface d'un ou plusieurs modules 7. Une ou plusieurs buses 11 d'aspersion peuvent être agencées entre un ou plusieurs module 7 et cette paroi déflectrice.
- [0094] Il s'agit par exemple du couvercle 53, comme schématisé sur la [Fig.1b], agencé en regard des faces supérieures 71 des modules 7. Dans ce cas, une ou plusieurs buses 11

peuvent être agencées de façon à projeter un jet de fluide diélectrique au moins partiellement sur le couvercle 53. Ce dernier permet de défléchir au moins une partie du jet de fluide diélectrique F3 projeté par une ou plusieurs buses 11 lorsqu'il arrive sur le couvercle 53. Ceci génère une dispersion du jet, comme schématisé par la flèche F4, sur une surface d'au moins un module 7 plus grande que la surface du couvercle 53 arrosée par le jet de fluide diélectrique F3 initial. La surface du module 7 arrosée est dans cet exemple une surface supérieure, c'est-à-dire destinée à être agencée en regard du couvercle 53.

- [0095] Selon une autre variante, la paroi déflectrice peut être une paroi latérale du boîtier 51 en regard des premières ou des deuxième faces latérales 73, 75 des modules 7. Autrement dit, la ou les buses 11 seraient agencées de façon à projeter un jet de fluide diélectrique au moins partiellement vers une telle paroi latérale.
- [0096] Une ou plusieurs buses 11 peuvent être orientées de sorte que leur orifice de projection soit agencé en regard de la paroi déflectrice du boîtier 51 vers laquelle le jet de fluide diélectrique F3 initial doit être projeté. Dans ce cas l'orifice de projection de la buse 11 se trouve à l'opposé du module 7 à réguler thermiquement.
- [0097] En alternative ou en complément, au moins certaines buses 11 peuvent être agencées de sorte que leur orifice de projection soit au moins en partie orienté vers le module 7 à arroser. L'orifice de projection peut en outre être orienté vers la paroi déflectrice du boîtier 51. Par exemple, de telles buses 11 peuvent être orientées de sorte qu'une partie du jet de fluide diélectrique F3 initial soit projeté sur une surface du module 7 et qu'une autre partie du jet de fluide diélectrique F3 initial soit projeté vers la paroi déflectrice, telle que le couvercle 53, du boîtier 51 puis défléchi comme expliqué précédemment pour venir arroser une plus grande surface du module 7. Ces buses 11 peuvent être agencées entre le module 7 et une paroi latérale du boîtier 51 par exemple.
- [0098] Par ailleurs, une ou plusieurs buses 11 peuvent être destinées à être agencées entre au moins deux modules 7. Plus précisément, la ou les buses 11 peuvent être agencées en regard d'un espacement entre deux modules 7, et notamment au-dessus d'un espacement entre les faces supérieures 71 de deux modules 7 adjacents, comme représenté sur les figures 1a à 1d. À l'assemblage final de l'ensemble de régulation thermique 1, de telles buses 11 au-dessus de l'espacement entre les faces supérieures 71 de deux modules 7 adjacents, se retrouvent alors interposées entre le couvercle 53 et les modules 7 reçus dans le boîtier 51.
- [0099] Les dimensions de la buse 11 ou des buses 11, et en particulier leur hauteur, peuvent être adaptées en fonction de l'espace intérieur du boîtier 5, notamment entre les modules 7 et l'éventuel couvercle 53.
- [0100] Selon un mode de réalisation, au moins une buse 11 peut être agencée de façon centrale par rapport à l'ensemble des modules 7.

- [0101] Selon un autre mode de réalisation, une ou plusieurs buses 11 peuvent être agencées de façon centrale ou sensiblement centrale par rapport aux modules 7 adjacents. Plus précisément, ces buses 11 peuvent être agencées de façon centrale ou sensiblement centrale par rapport aux bordures ou arêtes en vis-à-vis des deux modules 7 adjacents, qui peuvent être des bordures longitudinales ou en variante latérales.
- [0102] De façon alternative ou en complément, une ou plusieurs buses 11 peuvent être destinées à être agencées en regard d'un espacement entre au moins un module 7 et une paroi latérale du boîtier 51. Il s'agit notamment de la paroi latérale en regard d'une face latérale 73 ou 75 du module 7. De telles buses 11 peuvent être agencées de façon centrale par rapport à une bordure ou une arête du 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 peuvent être agencées en regard d'un espacement entre un sommet du module 7 et la paroi du boîtier 51.
- [0103] Selon une autre variante ou en complément, une ou plusieurs buses 11 peuvent être destinées à être agencées en regard d'un espacement entre au moins deux sommets en vis-à-vis de deux modules 7 adjacents (figures 2a, 2b).
- [0104] Il est également envisageable d'agencer une ou plusieurs buses 11 en regard d'un espacement entre deux rangées R1, R2 de modules 7. De telles buses 11 peuvent être agencées en regard d'un espacement entre deux sommets en vis-à-vis d'un module 7 dans l'une des rangées, par exemple R1, et d'un autre module 7 dans la rangée, par exemple R2, de modules 7 adjacente.
- [0105] Par ailleurs, les buses 11 peuvent être agencées en série le long du circuit de fluide diélectrique 9, plus précisément le long d'au moins une conduite 13 ([Fig.1c]). En variante l'alimentation d'au moins certaines buses 11 peut se faire en parallèle.
- [0106] Plusieurs séries de buses 11 peuvent être prévues. Les séries de buses 11 peuvent présenter un même nombre de buses 11 ou non. Les séries de buses 11 s'étendent généralement parallèlement les unes aux autres. Les séries de buses peuvent être alimentées en série ou en alternative en parallèle ([Fig.1a], 2a, 3a). Chaque série comporte une ou plusieurs buses 11.
- [0107] Dans le cas d'une ou plusieurs rangées R1, R2 de modules 7 à réguler thermiquement, au moins une série de buses 11 peut être associée à chaque rangée R1, R2, de modules 7 (figures 1a, 2a, 3a). Plusieurs séries de buses 11 peuvent être associées à une rangée R1, R2, de modules 7. En variante ou en complément, au moins une série de buses 11 peut être disposée en regard d'un espacement entre deux rangées de modules 7 (figures 2a, 2b).
- [0108] Enfin, plusieurs buses 11 peuvent être orientées 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 modules 7.

[0109] **Stratégies d'agencement**

[0110] Différentes stratégies ou configurations d'agencement des buses 11 par rapport aux modules 7 sont envisageables.

[0111] Première configuration

[0112] Selon une première configuration dont des exemples sont représentés sur les figures 1a à 1d, au moins une buse 11 est agencée en regard de l'espacement entre deux modules 7 adjacents. Plus précisément, une telle buse 11 peut être située au-dessus de l'espacement entre les faces supérieures 71 de deux modules 7 adjacents.

[0113] Les conduites 13 s'étendent au moins en partie parallèlement à une rangée R1, R2 de modules 7, c'est-à-dire selon l'axe A longitudinal de la rangée R1, R2. Selon les exemples particuliers illustrés sur les figures 1a et 1c, les conduites 13 s'étendent au moins en partie parallèlement aux bordures latérales des modules 7.

[0114] De plus, la buse 11 ou chaque buse 11 est par exemple agencée de façon centrale par rapport aux modules 7, plus précisément, de façon centrale par rapport aux bordures longitudinales des modules 7.

[0115] Dans les exemples particuliers des figures 1a à 1c, il n'est pas prévu de buse 11 entre chaque paire de modules 7. Par exemple, pour une rangée R1, R2, de modules 7 donnée, une buse 11 peut être disposée en regard d'un espacement inter-modules sur deux. Cet agencement est économe en nombre de buses 11.

[0116] Bien entendu, une variante de réalisation avec au moins une buse 11 en regard de l'espacement entre chaque paire de modules 7 est envisageable.

[0117] Les buses 11 permettent de projeter un jet de fluide diélectrique F3 initial en direction du couvercle 53 du boîtier 51. Autrement dit, l'orifice de projection correspondant est orienté vers le couvercle 53.

[0118] En référence à l'orientation sur les figures 1a à 1d, un tel jet est vertical. Lorsqu'il atteint le couvercle 53, ce jet est défléchi. Il en résulte un jet de fluide diélectrique F4 dispersé, de plus grande envergure que le jet de fluide diélectrique F3 initial, qui vient arroser au moins en partie les surfaces, dans cet exemple des faces supérieures 71, des modules 7. Ces surfaces, notamment au niveau des faces supérieures 71, destinées à être arrosées au moins en partie par le fluide diélectrique peuvent être courbées ou inclinées comme précédemment décrit.

[0119] Dans l'exemple illustré, les jets de fluide diélectrique F3, F4 sont coniques. Cette forme n'est pas limitative.

[0120] Cette première configuration permet une aspersion homogène du fluide diélectrique sur les modules 7, notamment sur leurs faces supérieures 71. En outre, la première configuration permet au fluide diélectrique projeté de mieux atteindre les espaces entre les modules 7.

[0121] La première configuration peut s'appliquer aussi bien pour un dispositif 5 ne

comportant qu'une seule rangée de modules 7 ([Fig.1c]) que pour un dispositif 5 comportant plusieurs rangées R1, R2 de modules 7 (figures 1a, 1b).

[0122] Cette configuration peut s'appliquer également aussi bien pour une alimentation en parallèle de séries de buses 11 respectives pour chaque rangée R1, R2, de modules 7 ([Fig.1a]) que pour une alimentation en série de l'ensemble des buses.

[0123] Deuxième configuration

[0124] Un exemple d'agencement de buses 11 selon une deuxième configuration est représenté sur les figures 2a et 2b. Seules les différences par rapport à la première configuration sont détaillées ci-après. Les caractéristiques communes ne sont pas décrites de nouveau.

[0125] Une ou plusieurs buses 11 additionnelles peuvent également être agencées en regard d'un espacement entre au moins deux sommets en vis-à-vis de deux modules 7 adjacents d'une rangée R1 ou R2. Il s'agit en particulier de buses 11 agencées entre deux rangées R1 et R2 de modules 7 adjacentes. Au moins une conduite 13 s'étend alors entre les deux rangées R1, R2 de modules 7. Cette conduite 13 s'étend parallèlement à l'axe A longitudinal des rangées R1, R2.

[0126] Ces buses 11 additionnelles peuvent être alignées aux buses 11 agencées de façon centrale en regard des espacements inter-modules d'une rangée R1, R2, de modules 7 comme précédemment décrit.

[0127] Ces buses 11 sont orientées comme précédemment décrit de façon à projeter au moins un jet de fluide diélectrique F3 en direction du couvercle 53.

[0128] Avec cette deuxième configuration, le nombre de jets de fluide diélectrique F3 est renforcé. De plus, il en résulte un recouvrement d'au moins certains des jets de fluide diélectrique dispersés F4, ce qui permet une meilleure homogénéité de l'arrosage des modules 7.

[0129] Troisième configuration

[0130] Un exemple d'agencement de buses 11 selon une troisième configuration est représenté sur les figures 3a et 3b. Seules les différences par rapport à la première configuration sont détaillées ci-après. Les caractéristiques communes ne sont pas décrites de nouveau.

[0131] Une seule buse 11, de préférence multi-jets, peut être intégrée ou raccordée à différents points de distribution ou de raccordement 14 de la conduite 13. La buse 11 multi-jets comporte avantageusement au moins deux, par exemple cinq, orifices de projection, de façon à projeter plusieurs jets de fluide diélectrique F3. Dans l'exemple illustré, les jets de fluide diélectrique F3 projetés par une buse 11 sont différents. Selon l'exemple avec des jets coniques, ils peuvent être de diamètres différents. De plus, les jets de fluide diélectrique F3 peuvent être destinés à être projetés par une buse 11 donnée, avec différentes orientations. Les différents jets de fluide diélectrique F3

peuvent notamment être destinés à être projetés en étant plus ou moins inclinés par rapport à un axe transversal à l'axe longitudinal A des rangées de modules. Il s'agit d'un axe vertical C en référence à l'orientation des éléments sur la [Fig.3b].

- [0132] Un jet de fluide diélectrique F3 peut être défini comme un jet principal. Il s'agit du jet de plus envergure, par exemple de plus grand diamètre dans le cas de jets coniques. Ce jet principal peut être projeté verticalement.
- [0133] Le ou les autres jets de fluide diélectrique F3 destinés à être projetés par une buse 11, peuvent être des jets secondaires de moindre envergure, par exemple de plus petit diamètre dans le cas de jets coniques. Le ou les jets de fluide diélectrique F3 secondaires peuvent être destinés à être inclinés par rapport à l'axe vertical C.
- [0134] En variante ou en complément, plusieurs buses 11 peuvent être intégrées ou raccordées à un point de distribution ou de raccordement 14 commun. Dans ce cas, elles peuvent comporter chacune un seul orifice de projection ou plusieurs orifices de projections. Elles sont avantageusement orientées de façon à projeter des jets de fluide diélectrique F3 complémentaires pour optimiser l'arrosage des modules 7.
- [0135] La multiplicité des jets de fluide diélectrique selon cette deuxième configuration, permet de venir asperger des surfaces des modules 7 qui seraient moins arrosées. Autrement dit, cela permet d'éliminer d'éventuelles zones mortes pour une meilleure homogénéité de l'arrosage.
- [0136] Quatrième configuration
- [0137] Des exemples d'agencement de buses 11 selon une quatrième configuration sont représentés sur les figures 4a et 4b. Seules les différences par rapport à la troisième configuration sont détaillées ci-après.
- [0138] Selon cette quatrième configuration, au moins une buse 11 est agencée de façon centrale par rapport à l'ensemble des modules 7. Dans ce cas, une seule conduite 13 peut être prévue dont au moins une partie s'étend de façon centrale par rapport à l'ensemble des modules 7.
- [0139] Il peut être agencé une seule buse 11 multi-jets centrale. Ceci est d'autant plus économe en nombre de buses 11.
- [0140] En alternative, plusieurs buses 11 permettant chacune de projeter au moins un jet de fluide diélectrique F3 peuvent être intégrées ou raccordées au même point de raccordement 14 central.
- [0141] Comme précédemment décrit, la multitude de jets peut comprendre au moins un jet de fluide diélectrique F3 principal destiné à être projeté verticalement par la ou une buse 11. Plusieurs jets de fluide diélectrique F3 secondaires peuvent être destinés à être projetés par la buse 11 en étant plus ou moins inclinés par rapport à l'axe vertical. Ces jets sont complémentaires pour optimiser l'arrosage. Les différents jets peuvent être d'envergure, notamment de diamètres différents.

- [0142] En alternative, tous les jets de fluide diélectrique F3 destinés à être projetés par la ou une buse 11 peuvent être inclinés par rapport à l'axe vertical.
- [0143] Cette quatrième configuration s'applique aussi bien lorsque les modules 7 sont disposés selon plusieurs rangées R1, R2 ([Fig.4a]) que lorsqu'ils sont disposés selon une seule rangée ([Fig.4b]).
- [0144] Cinquième configuration
- [0145] Un exemple d'agencement de buses 11 selon une cinquième configuration est représenté sur les figures 5a et 5b. Seules les différences par rapport à la quatrième configuration sont détaillées ci-après.
- [0146] Dans cet exemple, la buse 11 centrale présente une pluralité d'orifices de projection identiques, permettant de projeter une multitude de jets de fluide diélectrique F3 similaires dans toutes les directions. Lorsque ces jets sont défléchis par le couvercle 53, cela permet d'asperger d'une manière uniforme les surfaces notamment supérieures des modules 7 dans toutes les directions. Afin de faciliter la lecture des figures 5a, 5b, les jets dispersés venant arroser les modules 7 ne sont pas représentés.
- [0147] Sixième configuration
- [0148] Un exemple d'agencement de buses 11 selon une sixième configuration est représenté sur la [Fig.6]. Seules les différences par rapport à la première configuration sont détaillées ci-après.
- [0149] Contrairement à la première configuration, la sixième configuration ne comporte plus forcément de buses 11 agencées de façon centrale en regard de l'espacement entre deux modules 7 adjacents.
- [0150] Dans cet exemple, au moins une buse 11 peut être agencée en regard, et notamment au-dessus, d'un espacement entre au moins un module 7 et une paroi du boîtier 51. Il s'agit notamment d'une paroi latérale du boîtier disposée en regard des deuxièmes faces latérales d'une rangée R1, R2 de modules 7.
- [0151] Une telle buse 11 peut donc également être agencée en regard d'un espacement entre les sommets en vis-à-vis de deux modules 7 adjacents d'une rangée R1 ou R2, il s'agit des sommets disposés à côté de la paroi du boîtier 51.
- [0152] Il peut être disposé au moins une telle buse 11 au niveau d'un espacement inter-modules sur deux par exemple ou au niveau de chaque espacement inter-modules comme dans l'exemple représenté sur la [Fig.6].
- [0153] En variante ou en complément, au moins une buse 11 peut être disposée entre un module 7 en extrémité d'une rangée R1, R2 et la paroi du boîtier 51, dans cet exemple la paroi latérale en regard des deuxièmes faces latérales des modules 7.
- [0154] Une ou plusieurs buses 11 peuvent être similaires aux buses 11 précédemment décrites. Ainsi, au moins certaines buses 11 peuvent être configurées pour projeter un seul jet de fluide diélectrique F3. En variante ou en complément, au moins certaines

- buses 11 peuvent être configurées pour projeter plusieurs jets de fluide diélectrique F3.
- [0155] La ou chaque buse 11 peut être agencée de façon à projeter au moins un jet de fluide diélectrique F3 en direction des modules 7. Pour ce faire, l'orifice ou au moins un orifice de projection d'une telle buse 11 est orienté vers les modules 7, plus précisément de manière à faire face à un espacement entre deux modules 7 adjacents d'une rangée.
- [0156] Comme précédemment, il peut s'agir d'un jet de forme générale conique ou de forme en éventail, de forme générale plane ou de cône aplati.
- [0157] Au moins une partie du jet de fluide diélectrique F3 projeté par une buse 11 peut arroser au moins en partie une deuxième face latérale d'un module 7 en regard de la paroi du boîtier. Le jet de fluide diélectrique F3 projeté par la buse 11 peut également venir arroser une première face latérale d'un module 7.
- [0158] De façon avantageuse, au moins une partie du jet de fluide diélectrique F3 projeté par une buse 11 peut atteindre le couvercle et être défléchi par ce dernier comme précédemment décrit. Afin de faciliter la lecture de cette [Fig.6], les jets dispersés venant arroser les modules 7 ne sont pas représentés.
- [0159] En variante ou en complément, notamment au niveau d'un module 7 d'extrémité, une partie du jet de fluide diélectrique F3 projeté par une buse 11 peut aussi être défléchi par la paroi du boîtier en regard du module 7 d'extrémité. Un jet dispersé peut alors venir arroser une plus grande surface de la première paroi latérale du module 7 d'extrémité.
- [0160] Ainsi, les faces latérales des modules peuvent également être arrosées de fluide diélectrique.
- [0161] La sixième configuration peut également s'appliquer en complément des exemples de réalisation selon les précédentes configurations.
- [0162] Cette sixième configuration peut s'appliquer aussi bien pour une alimentation en série de l'ensemble des buses 11 que pour une alimentation en parallèle de séries de buses 11 respectives pour chaque rangée R1, R2 de modules 7.
- [0163] Ainsi, le dispositif de régulation thermique 3 offre un système de buses 11 permettant une aspersion du fluide diélectrique sur différentes surfaces des modules 7 contribuant à une régulation thermique, notamment un refroidissement, de ces modules 7, plus homogène que dans les solutions de l'art antérieur. Notamment, l'aspersion du fluide diélectrique peut se faire de façon uniforme même si les modules 7 sont agencés en étant penchés par exemple par rapport à l'horizontale dans un véhicule.
- [0164] En particulier, le ou les jets de fluide diélectrique F3 projetés par les buses 11 sont défléchis au moins en partie par une paroi ou le couvercle 53 du boîtier 51 recevant les modules 73. Les jets sont alors dispersés en direction des modules 7 avec un spectre plus large que des jets directs, ce qui leur permet de couvrir une plus grande surface

des modules 7 à arroser. De tels jets peuvent donc atteindre les surfaces des modules 7 à arroser, peu importe l'inclinaison ou l'endroit où sont installés les modules 7.

[0165] De plus, les buses 11, lorsqu'elles sont multi-jets, permettent de réduire le nombre de buses 11, et donc le coût du dispositif de régulation 3, tout en permettant une aspersion homogène du fluide diélectrique sur les surfaces des modules 7.

[0166] En outre, selon les différentes stratégies ou configurations précédemment décrites, l'agencement des buses 11, sont étudiées pour une homogénéité d'aspersion de fluide diélectrique sur les surfaces des modules 7. Notamment, ces agencements permettent d'améliorer la régulation thermique, tel que le refroidissement, des surfaces supérieures 71 mais également des surfaces latérales 73, 75, des modules, pour assurer un refroidissement homogène des modules 7.

Revendications

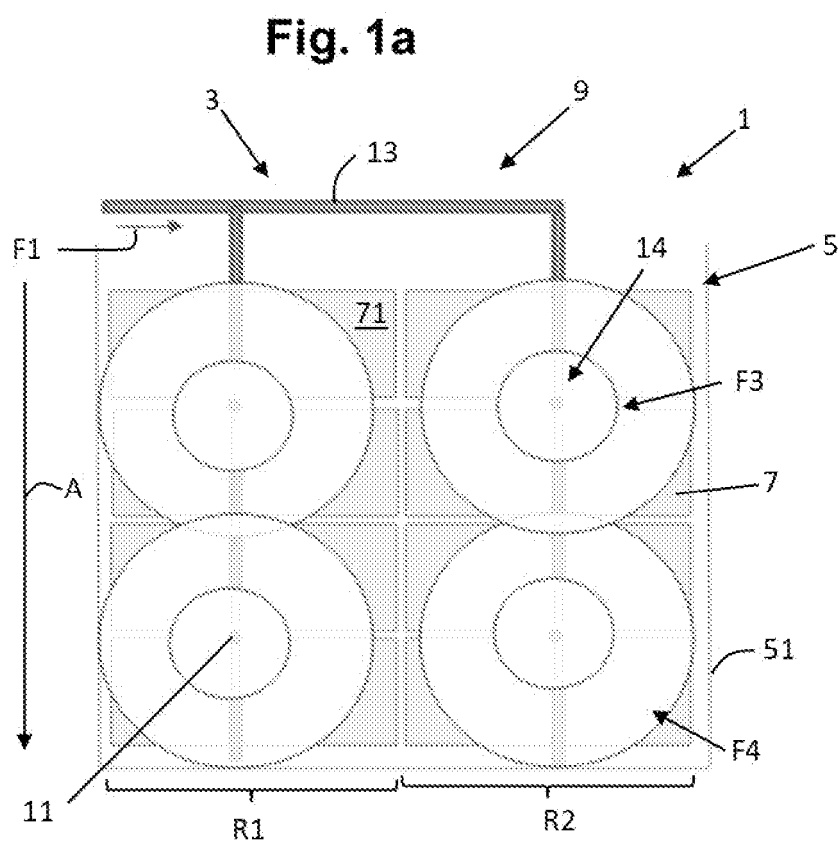
- [Revendication 1] Ensemble de régulation thermique (1), notamment pour véhicule automobile, comportant :
- un boîtier (51) recevant au moins un module (7) comportant au moins un composant électronique et/ou électrique, et
 - au moins un dispositif de régulation thermique (3) dudit au moins un module (7), ledit dispositif (3) comportant un circuit de fluide diélectrique (9) et un nombre prédéfini de buses (11) d'aspersion du fluide diélectrique alimentées par ledit circuit (9),
 - **caractérisé en ce que** le boîtier (51) comporte au moins une paroi déflectrice et en ce qu'au moins une buse (11) d'aspersion est agencée de façon à projeter au moins un jet de fluide diélectrique (F3) au moins partiellement sur la paroi déflectrice du boîtier (51), de sorte que le jet de fluide diélectrique (F3) est défléchi en direction d'au moins une surface dudit module (7) la paroi déflectrice du boîtier étant agencée en regard d'au moins une surface dudit module (7).
- [Revendication 2] Ensemble (1) selon la revendication précédente, dans lequel au moins une buse (11) d'aspersion est agencée entre ledit module (7) et la paroi déflectrice du boîtier (51).
- [Revendication 3] Ensemble (1) selon la revendication précédente, dans lequel ladite au moins une buse (11) d'aspersion présente au moins un orifice de projection agencé en regard de la paroi déflectrice du boîtier et à l'opposé dudit module (7).
- [Revendication 4] Ensemble (1) selon la revendication 1, dans lequel au moins une buse (11) d'aspersion est agencée avec au moins un orifice de projection orienté vers ledit module (7) et vers la paroi déflectrice du boîtier (51).
- [Revendication 5] Ensemble (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au moins une buse (11) d'aspersion présentent au moins deux orifices de projection, de façon à projeter au moins deux jets distincts de fluide diélectrique.
- [Revendication 6] Ensemble (1) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel la paroi déflectrice est un couvercle (53) du boîtier (51).
- [Revendication 7] Ensemble (1) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel la paroi

déflectrice est une paroi latérale du boîtier (51).

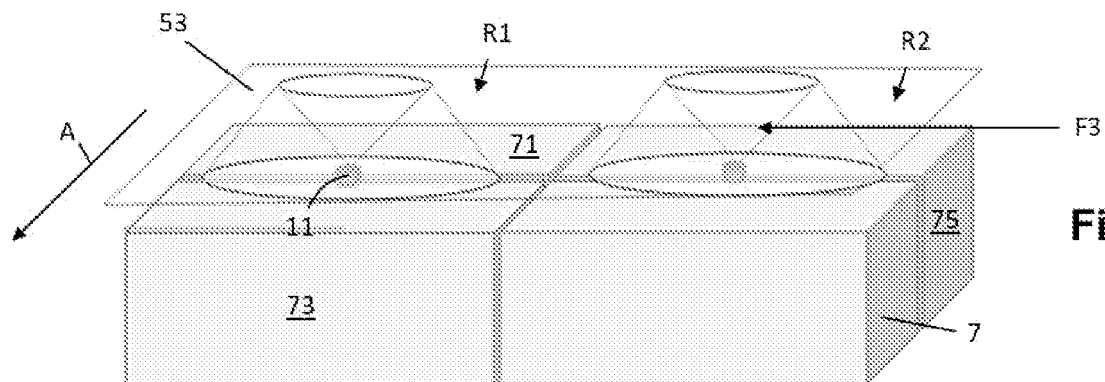
[Revendication 8] Ensemble (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant au moins deux séries de buses (11) d'aspersion, et dans lequel le circuit de fluide diélectrique (9) comporte au moins deux conduites (13) parallèles pour l'alimentation des deux séries de buses (11) d'aspersion.

[Revendication 9] Ensemble (1) selon l'une des revendications précédentes, comportant une pluralité de modules (7), et dans lequel ledit dispositif (3) comporte au moins une buse (11) d'aspersion agencée en regard d'un espacement entre au moins deux modules (7) adjacents.

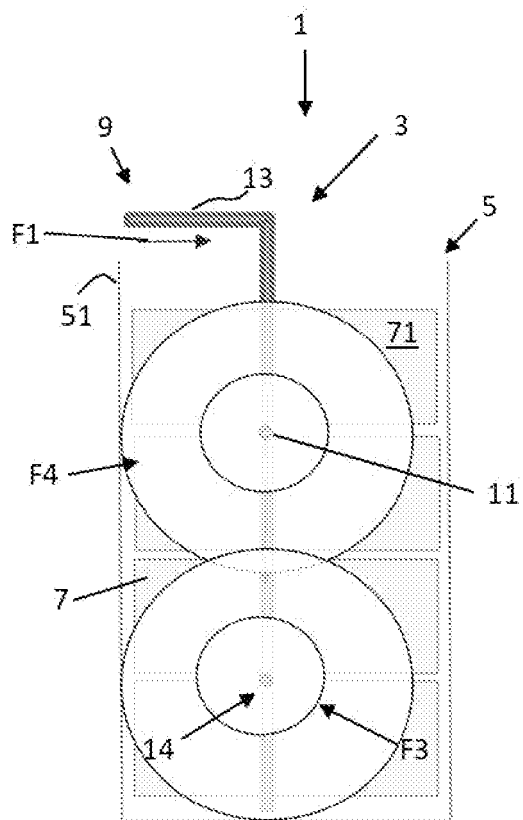
[Fig. 1a]



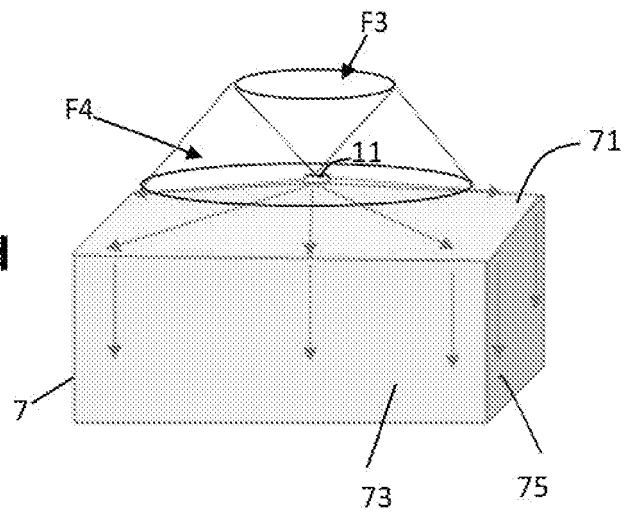
[Fig. 1b]



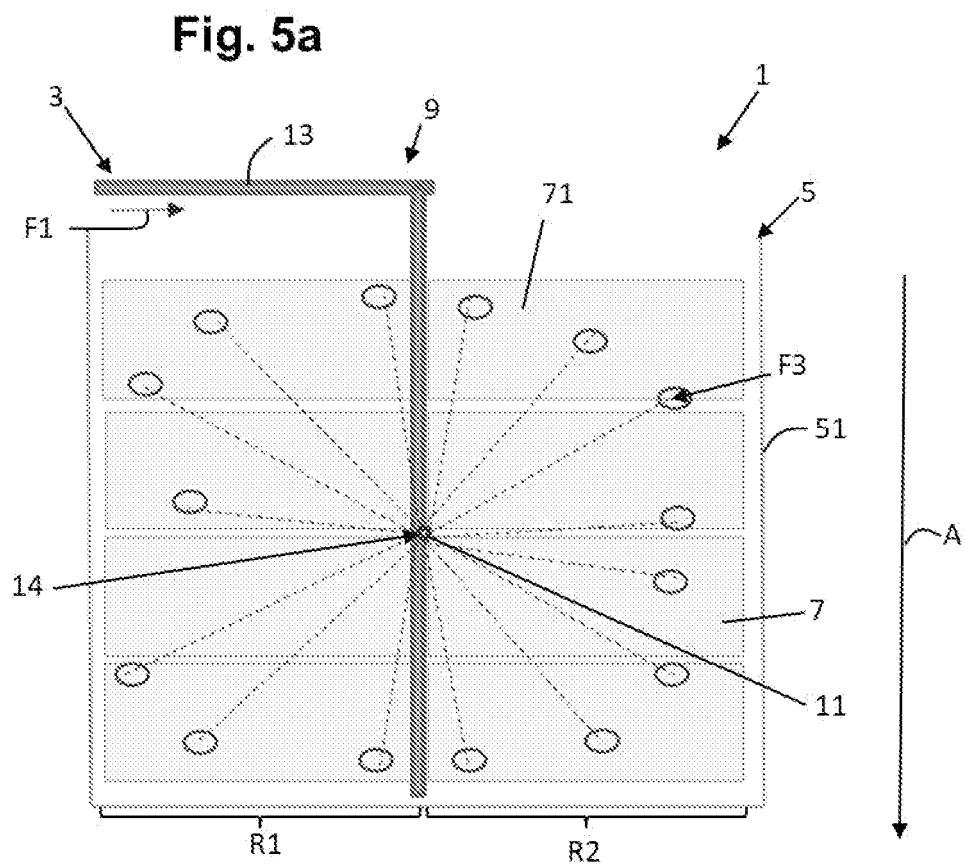
[Fig. 1c]

**Fig. 1c**

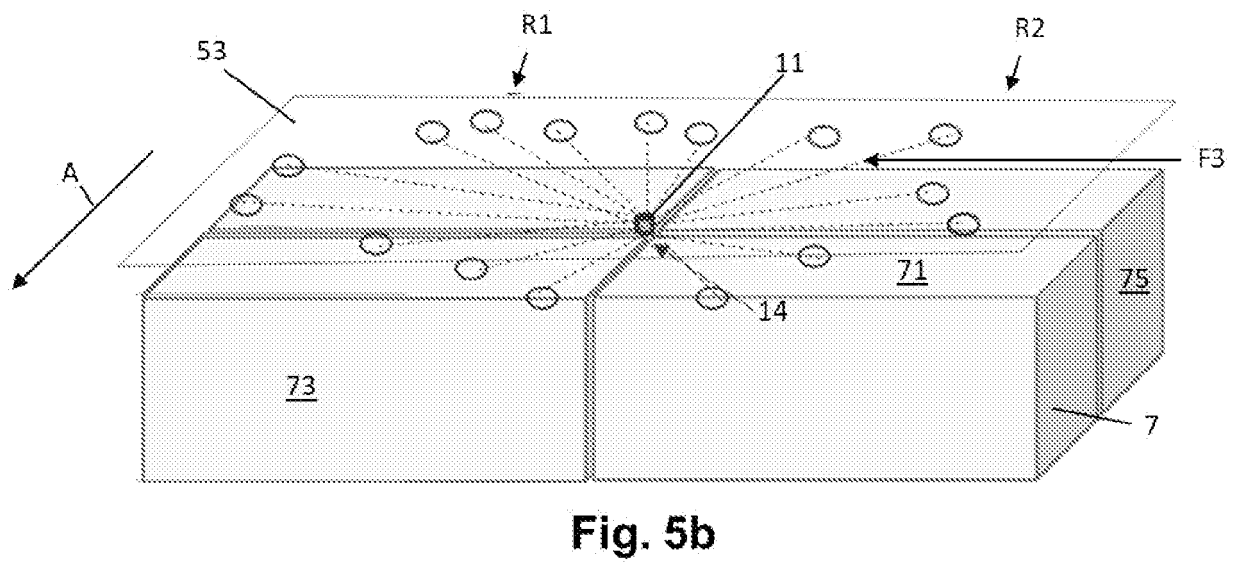
[Fig. 1d]

**Fig. 1d**

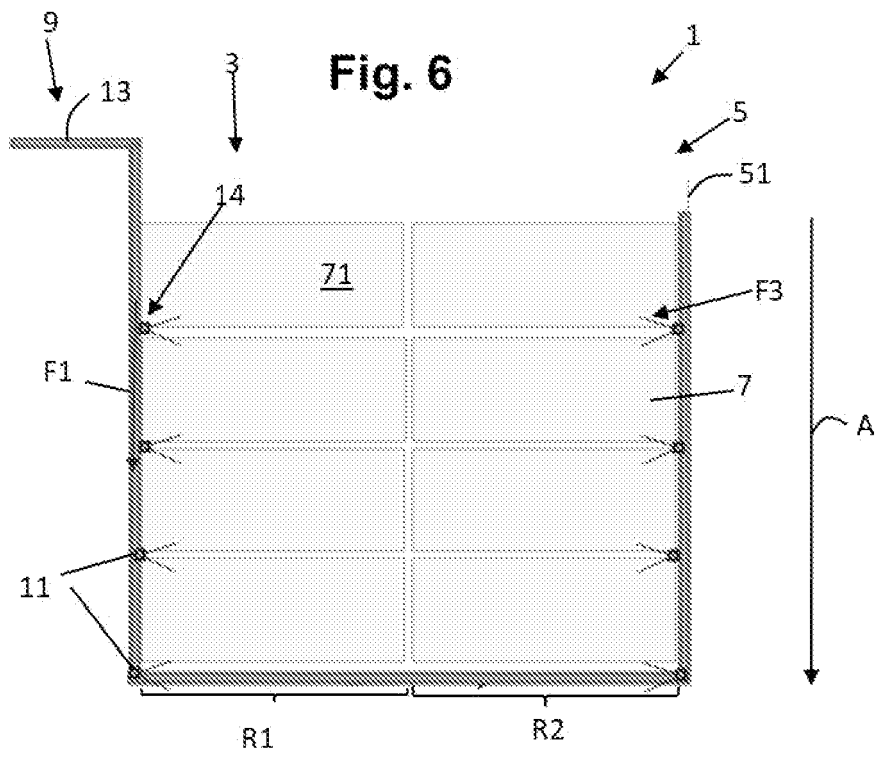
[Fig. 5a]



[Fig. 5b]



[Fig. 6]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

NEANT

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

US 6 108 201 A (TILTON CHARLES L [US] ET
AL) 22 août 2000 (2000-08-22)

WO 2019/150061 A1 (VALEO SYSTEMES
THERMIQUES [FR]) 8 août 2019 (2019-08-08)

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

NEANT