

⑤④ Dispositif de régulation thermique, notamment pour véhicule automobile, et ensemble de régulation thermique correspondant.

②② Date de dépôt : 14.01.22.

③③ 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 : 31.05.24 Bulletin 24/22.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

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

⑦③ Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO.



Description

Titre de l'invention : Dispositif de régulation thermique, notamment pour véhicule automobile, et ensemble de régulation thermique correspondant

- [0001] La présente invention concerne 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 projeté, généralement sous forme de spray ou jet conique, 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 dispositif 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 dispositif de régulation thermique d'au moins

un module comportant au moins un composant électronique et/ou électrique, notamment pour véhicule automobile, ledit dispositif comportant un circuit de fluide diélectrique et un nombre prédéfini de buses d'aspersion du fluide diélectrique configurées pour être agencées de façon à arroser au moins une surface dudit au moins un module avec le fluide diélectrique.

- [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, les buses d'aspersion sont configurées pour projeter par au moins un orifice de projection un jet de fluide diélectrique de forme générale en éventail, ou de forme générale plane, c'est-à-dire s'inscrivant entre deux directions principales.
- [0014] Un tel jet de fluide diélectrique de forme générale en éventail, aussi nommé jet plat, destiné à être projeté par une buse présente un spectre plus large que dans les 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.
- [0015] Le dispositif de régulation thermique peut en outre comporter une ou plusieurs caractéristiques suivantes décrites ci-après, prises séparément ou en combinaison.
- [0016] De façon avantageuse, l'orifice de projection est réalisé par une fente de projection. Cela permet de conférer ou contribuer à la forme plane du jet de fluide diélectrique destiné à être projeté par la buse.
- [0017] La fente de projection est par exemple de forme générale ovoïde.
- [0018] Selon un mode de réalisation, les buses d'aspersion comportent respectivement un canal de projection dans lequel le fluide diélectrique est destiné à s'écouler. Les buses peuvent comporter en outre au moins un déflecteur du fluide diélectrique sur lequel débouche le canal de projection, de façon à orienter le fluide diélectrique pour générer le jet de forme générale plane.
- [0019] Le canal de projection s'étend principalement selon un axe longitudinal. Le déflecteur peut comprendre une paroi inclinée par rapport à l'axe longitudinal du canal de projection. La paroi inclinée s'étend de façon à former un obstacle en regard d'une sortie du canal de projection.
- [0020] La paroi inclinée du déflecteur forme par exemple un angle compris entre 105° et 130° avec l'axe longitudinal du canal de projection.

- [0021] Selon un autre aspect, la paroi inclinée du déflecteur s'étend sur une hauteur progressive selon un axe transversal à l'axe longitudinal du canal de projection. La paroi inclinée du déflecteur peut s'étendre jusqu'à une hauteur maximale d'au moins la moitié de la hauteur du canal de projection. De préférence, la hauteur maximale est d'au plus 150% de la hauteur du canal de projection.
- [0022] Le jet de fluide diélectrique de forme générale en éventail ou plane destiné à être projeté par une buse peut définir un angle d'ouverture supérieur à 90°, notamment entre 100° et 180°, de préférence de l'ordre de 170°.
- [0023] Au moins certaines buses d'aspersion peuvent présenter un seul orifice de projection, de façon à projeter un seul jet de fluide diélectrique.
- [0024] En variante ou en complément, au moins certaines buses d'aspersion peuvent présenter au moins deux orifices de projection, de façon à projeter au moins deux jets distincts de fluide diélectrique.
- [0025] Une ou plusieurs des buses d'aspersion peuvent être agencées en série le long du circuit de fluide diélectrique.
- [0026] Le dispositif de régulation thermique peut comprendre au moins deux séries de buses d'aspersion. Chaque série peut comporter au moins une buse d'aspersion.
- [0027] Le circuit de fluide diélectrique peut comporter au moins deux conduites parallèles pour l'alimentation des deux séries de buses d'aspersion.
- [0028] L'invention concerne aussi un ensemble de régulation thermique. Cet ensemble peut être destiné à équiper un véhicule, notamment automobile.
- [0029] L'ensemble de régulation thermique comporte 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 tel que décrit précédemment.
- [0030] Le module peut être un module de stockage d'énergie électrique.
- [0031] De façon avantageuse, les buses d'aspersion sont configurées pour projeter au moins un jet de fluide diélectrique de forme générale en éventail ou plane, parallèle à un plan défini par une surface dudit au moins un module.
- [0032] L'ensemble de régulation thermique peut comporter une pluralité de modules. Dans ce cas, le dispositif de régulation thermique comporte au moins une buse d'aspersion agencée en regard d'un espacement entre deux modules adjacents.
- [0033] Une telle buse d'aspersion peut être agencée en regard d'un espacement entre les bordures longitudinales ou latérales en vis-à-vis des deux modules adjacents.
- [0034] Au moins une buse d'aspersion peut être agencée de façon centrale par rapport aux deux modules adjacents. Une telle buse d'aspersion est notamment agencée façon centrale par rapport aux bordures en vis-à-vis des deux modules adjacents.
- [0035] En alternative ou en complément, au moins 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.

- [0036] L'ensemble de régulation thermique peut comporter au moins une rangée de modules. De façon complémentaire, le dispositif de régulation peut comporter au moins une série de buses associée à la rangée de modules, ladite série comportant au moins une buse d'aspersion.
- [0037] Selon un exemple de réalisation, l'ensemble de régulation thermique peut comporter au moins deux rangées de modules. Les deux rangées de modules peuvent être disposées de façon parallèle.
- [0038] Le dispositif de régulation peut comporter une ou plusieurs buses agencées entre deux rangées de modules.
- [0039] Selon un autre aspect, l'ensemble de régulation thermique peut comporter un boîtier recevant ledit au moins un module.
- [0040] Le ou les modules peuvent présenter une face inférieure agencée contre un fond du boîtier et une face supérieure opposée. Au moins une buse peut être agencée en regard de la face supérieure d'au moins un module.
- [0041] Au moins une buse d'aspersion peut être agencée en regard d'un espacement entre ledit au moins un module et une paroi du boîtier. Cette buse d'aspersion peut être agencée de façon centrale par rapport à une bordure dudit au moins un module en regard de la paroi du boîtier. En variante, cette buse d'aspersion peut être agencée en regard d'un espacement entre un sommet dudit au moins un module et la paroi du boîtier.
- [0042] De plus, une telle buse d'aspersion agencée entre ledit au moins un module et une paroi du boîtier, peut être configurée pour projeter au moins un jet de fluide diélectrique de forme générale plane et parallèle à un plan défini par la surface dudit au moins un module en regard de la paroi du boîtier.
- [0043] Selon un mode de réalisation, le dispositif de régulation thermique peut comporter au moins deux groupes de buses d'aspersion agencés de sorte que les buses d'aspersion d'un premier groupe sont orientées de façon à projeter au moins un jet de fluide diélectrique dans un premier sens et les buses d'aspersion d'un deuxième groupe sont orientées de façon à projeter au moins un jet de fluide diélectrique dans un deuxième sens opposé au premier sens.
- [0044] Par ailleurs, l'ensemble de régulation thermique peut comprendre au moins une rangée de modules sur laquelle sont disposées au moins deux séries de buses d'aspersion.
- [0045] En variante, l'ensemble de régulation thermique peut comprendre au moins deux rangées de modules sur lesquelles sont disposées au moins deux séries de buses d'aspersion respectives. Au moins une troisième série de buses peut être disposée entre les deux rangées de modules.

- [0046] En outre, une buse d'aspersion peut être raccordée fluidiquement à un point de distribution du circuit de fluide diélectrique. Une telle buse d'aspersion peut être configurée pour projeter un seul jet de fluide diélectrique ou plusieurs jets de fluide diélectrique.
- [0047] En alternative, au moins deux buses d'aspersion peuvent être raccordées à un point de distribution 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 sont avantageusement orientées de façon à projeter des jets de fluide diélectrique complémentaires pour optimiser l'arrosage de la surface dudit au moins un module.
- [0048] 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 un nombre prédéfini de buses d'aspersion du fluide diélectrique agencées de façon à arroser la pluralité de cellules de stockage d'énergie.
- [0049] 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 :
- [0050] [Fig.1a], [Fig.1b], [Fig.1c] illustrent de façon schématique un ensemble de régulation thermique comportant des modules à réguler thermiquement et un dispositif de régulation thermique comportant un circuit de fluide diélectrique et des buses agencées selon différentes variantes d'une première configuration.
- [0051] [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.
- [0052] [Fig.2a] est un exemple de réalisation d'une buse configurée pour projeter un jet de fluide diélectrique de forme générale plane.
- [0053] [Fig.2b] est un exemple de réalisation d'une buse configurée pour projeter deux jets de fluide diélectrique en miroir.
- [0054] [Fig.2c] est un exemple de réalisation d'une buse configurée pour projeter deux jets de fluide diélectrique selon des plans sécants.
- [0055] [Fig.2d] est un exemple de réalisation d'une buse configurée pour projeter trois jets de fluide diélectrique dont deux en miroir.
- [0056] [Fig.2e] est un exemple de réalisation d'une buse configurée pour projeter trois jets de fluide diélectrique selon des plans sécants.
- [0057] [Fig.2f] est un exemple de réalisation d'une buse configurée pour projeter quatre jets de fluide diélectrique selon différents plans.
- [0058] [Fig.3a] montre une vue en coupe et en perspective d'un exemple de réalisation d'une buse dont la tête de buse comprend un déflecteur.

- [0059] [Fig.3b] et [Fig.3c] sont des vues de côté de la tête de buse de la [Fig.3a].
- [0060] [Fig.3d] et [Fig.3e] sont des vues en coupe et de dessus de la tête de buse de la [Fig.3a].
- [0061] [Fig.3f] illustre de façon schématique un ensemble de modules à réguler thermiquement et des conduites du circuit de fluide diélectrique intégrant des buses.
- [0062] [Fig.4a], [Fig.4b], [Fig.4c], [Fig.4d] illustrent de façon schématique l'ensemble de régulation thermique dont les buses sont agencées selon différentes variantes d'une deuxième configuration.
- [0063] [Fig.5a] et [Fig.5b] illustrent de façon schématique l'ensemble de régulation thermique dont les buses sont agencées selon une troisième configuration.
- [0064] [Fig.6a] et [Fig.6b] illustrent de façon schématique l'ensemble de régulation thermique dont les buses sont agencées selon une quatrième configuration.
- [0065] [Fig.7] illustre de façon schématique l'ensemble de régulation thermique dont les buses sont agencées selon une cinquième configuration.
- [0066] Sur ces figures, les éléments identiques portent les mêmes numéros de référence.
- [0067] 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.
- [0068] 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.
- [0069] 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.
- [0070] L'ensemble de régulation thermique 1 comprend au moins un dispositif de régulation thermique 3 décrit plus en détail par la suite.
- [0071] 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.

- [0072] 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.
- [0073] Le dispositif 5, notamment de stockage électrique, peut comprendre un boîtier 51, partiellement représenté de façon très schématique sur la [Fig.1a] ou 1b ou 1c, destiné à recevoir le ou les 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).
- [0074] 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.
- [0075] 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.
- [0076] 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 (non représenté) 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.

- [0077] 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.
- [0078] Une ou plusieurs surfaces d'un module 7 sont destinées à être arrosées par le fluide diélectrique.
- [0079] La ou les surfaces d'un module 7 destinées à être arrosées par le fluide diélectrique projeté par une ou plusieurs buses 11 (comme décrit par la suite), peuvent être planes ou sensiblement planes.
- [0080] 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 destiné à être projeté par une ou plusieurs buses 11 (comme décrit par la suite) vers les surfaces des faces latérales 73, 75 du module 7, qui s'étendent verticalement en référence à l'exemple de la [Fig.1d].
- [0081] 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.
- [0082] 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.
- [0083] **Circuit de fluide diélectrique**
- [0084] 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.

- [0085] 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.
- [0086] 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.
- [0087] Selon un exemple de réalisation particulier représenté sur la [Fig.3f], une conduite 13 peut être réalisée par l'assemblage de deux demi-coquilles 13A, 13B délimitant un canal interne permettant d'alimenter les buses 11. Au moins l'une ou les deux demi-coquilles 13A, 13B peuvent être réalisées dans un matériau plastique. Les deux demi-coquilles 13A, 13B peuvent éventuellement être assemblées par surmoulage, clipsage, collage ou encore par soudure ultrason.
- [0088] De plus, en se référant de nouveau aux figures 1a à 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.
- [0089] 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. En variante, une seule conduite 13 ([Fig.1b] ou 1c) 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.
- [0090] 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 peut être prévue pour la récupération du fluide diélectrique.
- [0091] 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 le long de bordures longitudinales ou latérales des modules 7, ou d'arêtes dans le cas de modules 7 parallélépipédiques.

[0092] 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.

[0093] **Buses d'aspersion du fluide diélectrique**

[0094] 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.

[0095] Les buses 11 sont destinées à être agencées de façon à arroser de fluide diélectrique au moins une surface d'au moins un module 7.

[0096] Une surface à arroser d'un module 7 peut être une surface supérieure, c'est-à-dire destinée à être agencée en regard du couvercle du boîtier 51. En variante ou en complément, il peut s'agir d'une surface latérale du 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.

[0097] En référence aux figures 2a à 2f, les buses 11 comprennent chacune un ou plusieurs orifices de projection du fluide diélectrique. Par exemple, 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, comme représenté de façon très schématisée sur la [Fig.2a]. En variante ou en complément, la buse 11 ou au moins certaines buses 11 peuvent présenter au moins deux orifices de projection, de façon à projeter au moins deux jets distincts de fluide diélectrique F2, comme schématisé sur la [Fig.2b] ou 2c avec deux jets, ou sur la [Fig.2d] ou 2e avec trois jets ou encore sur la [Fig.2f] avec cinq jets. Bien entendu, ces exemples sont à titre illustratif et ne sont pas limitatifs.

[0098] Le ou les orifices de projection sont en particulier conformés de manière à projeter un jet de fluide diélectrique F2 qui présente une forme générale 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 D1 et D2, respectivement D1' et D2', respectivement D1' et D20', respec-

tivement D1'' et D2''. Ces deux directions D1, D2 ; D1', D2' ; D1', D20' ; D1'', D2'' ; 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.

- [0099] Le jet de fluide diélectrique F2 définit par exemple un angle α d'ouverture supérieur à 90° , notamment entre 100° et 180° , de préférence de l'ordre de 170° . Cet angle α peut être adapté de façon à couvrir d'une façon uniforme toute une surface à arroser d'au moins un module 7 (en se référant de nouveau aux figures 1a à 1d).
- [0100] En particulier, la ou les buses 11 peuvent être configurées et agencées de façon à projeter au moins un jet de fluide diélectrique F2 parallèlement à un plan défini par une surface d'un module 7 à arroser.
- [0101] Lorsqu'une buse 11 est configurée pour projeter plusieurs jets de fluide diélectrique F2, ces jets ou au moins certains jets peuvent être projetés selon des plans parallèles (comme représenté sur la [Fig.2b] ou 2d ou encore 2f) ou selon des plans sécants (cf. figures 2c à 2f).
- [0102] 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 F2 de même angle ou non. Par exemple, tous les jets peuvent être de même angle α (cf. [Fig.2b]). En alternative, au moins certains jets peuvent être de même angle α , respectivement β , (cf. figures 2d, 2f) ou encore tous les jets peuvent être d'angles α , β , γ , différents (cf. figures 2c, 2e). Les angles α , β , γ , sont supérieurs à 90° , notamment compris entre 100° et 180° . Ils peuvent être ajustés pour mieux couvrir les surfaces à arroser.
- [0103] Lorsque plusieurs buses 11 sont prévues, elles peuvent être identiques ou différentes, présenter un même nombre d'orifices de projection ou non, être configurées pour projeter des jets de fluide diélectrique dans des plans parallèles 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.
- [0104] La [Fig.3a] montre un exemple de réalisation d'une buse 11, en particulier comprenant une tête de buse 15 munie d'un orifice de projection. Dans cet exemple, l'orifice de projection est réalisé par une fente 17 de projection. Le contour d'une telle fente 17 de projection peut être de forme générale ovoïde.
- [0105] La buse 11 peut comporter un canal de projection 19 dans lequel le fluide diélectrique en provenance d'une conduite du circuit de fluide diélectrique est destiné à s'écouler. Il peut s'agir d'un canal de projection 19 s'étendant principalement selon un axe longitudinal L.
- [0106] De façon avantageuse, la buse 11, et en particulier la tête de buse 15, peut être munie d'au moins un déflecteur 21 du fluide diélectrique en regard d'une sortie 191 du canal

de projection 19. Un tel déflecteur 21 est conformé de façon à orienter le fluide diélectrique pour générer le jet de forme générale plane ou en éventail.

- [0107] Par exemple, le déflecteur 21 comprend une paroi 211 inclinée par rapport à l'axe longitudinal L du canal de projection 19. Cette paroi 211 inclinée s'étend de façon à former un obstacle en regard de la sortie 191 du canal de projection 19.
- [0108] De préférence, les angles de liaison entre différentes parties de la tête de buse 15 sont pas francs.
- [0109] Ainsi, la tête de buse 15 comprend avantageusement une forme générale arrondie entre la sortie 191 du canal de projection 19 et la paroi 211 inclinée du déflecteur 21. La forme arrondie permet d'accompagner le fluide diélectrique en sortie du canal de projection 19 et ainsi d'augmenter le débit maximal pour une taille de canal de projection 19 donnée. Selon un exemple très particulier et non limitatif, cet arrondi peut présenter un rayon ρ qui peut être de l'ordre de 0,5mm à 3mm.
- [0110] Comme mieux visible sur la [Fig.3b], la paroi 211 inclinée forme un angle θ obtus avec l'axe longitudinal L du canal de projection 19. Cet angle θ peut être compris entre 105° et 130° .
- [0111] De plus, la paroi 211 inclinée peut présenter une hauteur h progressive selon un axe T transversal à l'axe longitudinal L du canal de projection 19 (cf. [Fig.3c]). La hauteur maximale $h_{\max}$ peut être égale à au moins la moitié de la hauteur du canal de projection 19. De préférence, ladite hauteur $h_{\max}$ est égale au plus à 150% de la hauteur du canal de projection 19. Selon un exemple très particulier et non limitatif, cette hauteur maximale $h_{\max}$ peut être de l'ordre de 4mm à 5mm.
- [0112] Le déflecteur 21 peut comporter en outre une paroi 213 externe s'étendant transversalement par rapport à l'axe longitudinal L du canal de projection 19 et reliant l'extrémité libre de la paroi 211 inclinée avec le reste de la tête de buse 15.
- [0113] En outre, en référence aux figures 3d et 3e, la sortie 191 du canal de projection 19 peut s'élargir par rapport au reste du canal de projection 19 formant par exemple une section principale 193 du canal de projection 19. La tête de buse 15 peut ainsi présenter une paroi dite d'ouverture 25 délimitant la sortie 191 du canal de projection 19.
- [0114] De préférence, cette paroi d'ouverture 25 présente un angle d'ouverture Ω supérieur à 90° , de sorte que le jet de fluide diélectrique lorsqu'il est projeté par la buse 11 présente une forme élargie, et aplatie, par exemple une forme ovale ou conique aplatie, permettant de réguler thermiquement, refroidir une grande surface arrosée par ce jet. L'angle d'ouverture Ω peut par exemple être compris entre 100° et 170° à 180° , notamment de l'ordre de 120° à 130° .
- [0115] La tête de buse 15 comprend avantageusement une forme générale arrondie entre la paroi d'ouverture 25 délimitant la sortie 191 du canal de projection 19 et une paroi interne 27 délimitant la section principale 193 du canal de projection 19. Selon un

exemple très particulier et non limitatif, cet arrondi peut présenter un rayon σ qui peut être de l'ordre de 0,5mm à 2mm.

- [0116] De façon avantageuse, un ou plusieurs paramètres d'une buse 11, selon l'exemple des figures 3a à 3e, peuvent être modifiés de façon à ajuster le jet de fluide diélectrique selon les besoins. Ainsi, la section du canal de projection 19 peut être modifiée pour adapter le débit du fluide diélectrique destiné à être projeté par la buse 11. L'angle θ formé entre la paroi 211 inclinée du déflecteur 21 et l'axe longitudinal L du canal de projection 19 peut être modifié par exemple pour arroser une surface différente. Le rayon ρ de l'arrondi entre la paroi 211 inclinée du déflecteur 21 et la sortie 191 du canal de projection 19 peut être adapté de façon à réduire la perte de charge. L'angle d'ouverture Ω au niveau de la sortie 191 du canal de projection 19 peut être adapté de façon à arroser une surface plus ou moins large. Le rayon σ de la paroi d'ouverture 25 délimitant la sortie 191 du canal de projection 19 peut être ajusté de façon à améliorer l'ouverture du jet de fluide diélectrique destiné à être projeté par la buse 11. Enfin, la hauteur h du déflecteur 21 peut être adaptée de façon à améliorer la précision du jet de fluide diélectrique destiné à être projeté par la buse 11.
- [0117] Selon une alternative, le déflecteur pourrait ne pas être intégré dans la buse 11. Par exemple, une ou plusieurs buses 11 pourraient être agencées de façon à projeter un jet de fluide diélectrique au moins partiellement sur une paroi du boîtier formant alors le déflecteur. Une telle paroi permettrait de défléchir au moins une partie du jet en direction d'une surface d'un ou plusieurs modules 7. La paroi formant déflecteur peut par exemple être le couvercle (non représenté) du boîtier 51. Autrement dit, la ou les buses 11 seraient agencées de façon à projeter un jet de fluide diélectrique au moins partiellement sur le couvercle. Selon une autre variante, la paroi formant déflecteur pourrait être une paroi latérale du boîtier 51. 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.
- [0118] De façon avantageuse, une ou plusieurs buses 11 peuvent être réalisées avec une conduite 13.
- [0119] Dans l'exemple schématisé sur la [Fig.3f] d'une conduite 13 réalisée par l'assemblage de deux demi-coquilles 13A, 13B, les buses 11, par exemple en plastique et notamment en polymère, peuvent être formées dans au moins l'une des demi-coquilles 13B, 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 13B. Il est également envisageable d'intégrer des buses 11 sur plusieurs faces de la demi-coquille 13B, ce qui permet d'asperger le fluide diélectrique vers plusieurs directions.
- [0120] 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 encore insérées, montées par ajustage, dans une conduite 13.

- [0121] 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 (non représenté) du boîtier 51 et les modules 7 reçus dans le boîtier 51.
- [0122] Les dimensions 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.
- [0123] De telles 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.
- [0124] 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 du boîtier 51. Il s'agit notamment d'une paroi latérale du boîtier 51 en regard d'une face latérale 73 ou 75 du module 7 (figures 4a à 6b). 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.
- [0125] 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 4c à 6b).
- [0126] 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.
- [0127] 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 (figures 1b, 1c,

- 4a). En variante l'alimentation d'au moins certaines buses 11 peut se faire en parallèle.
- [0128] 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 (figures 1b, 4a), ou en alternative en parallèle (figures 1a, 4c, 5a, 6a). Chaque série comporte une ou plusieurs buses 11.
- [0129] 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, 1b, 4a à 6b). 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 4c à 6b).
- [0130] **Stratégies d'agencement**
- [0131] Différentes stratégies ou configurations d'agencement des buses 11 par rapport aux modules 7 sont envisageables.
- [0132] Première configuration
- [0133] 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.
- [0134] 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 à 1c, les conduites 13 s'étendent au moins en partie parallèlement aux bordures latérales des modules 7.
- [0135] Les buses 11 permettent de projeter un jet de fluide diélectrique F2 de forme générale plane ou en éventail qui vient arroser au moins en partie les surfaces, par exemple des faces supérieures 71, des deux modules 7 adjacents. 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.
- [0136] Dans les exemples illustrés, les buses 11 sont orientées de façon à projeter un jet de fluide diélectrique F2 parallèlement au plan défini par les surfaces à arroser, ici des faces supérieures 71 des modules 7. Pour ce faire, les orifices de projection des buses 11 sont par exemple orientés vers les parois latérales du boîtier 51 en regard des deuxième faces latérales 75. En référence à l'orientation des éléments sur les figures 1a, 1b, 1c, 1d, le jet de fluide diélectrique F2 est horizontal.
- [0137] 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.

- [0138] 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.
- [0139] Les buses 11 sont avantageusement disposées de sorte que les modules 7 puissent être arrosés par au moins deux jets de fluide diélectrique F2 de forme générale plane ou en éventail. Dans l'exemple illustré, les surfaces des faces supérieures 71 de deux modules 7 adjacents sont destinés à être arrosés au moins en partie par deux jets de fluide diélectrique F2. En référence à l'orientation des éléments sur les figures 1a à 1c, ces deux jets de fluide diélectrique F2 sont horizontaux.
- [0140] 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 deux orifices de projection, comme schématisé sur la [Fig.2b], de façon à projeter les deux jets de fluide diélectrique F2 avec un même angle α d'ouverture. En variante, les angles d'ouverture peuvent éventuellement être différents.
- [0141] En variante ou en complément, des buses 11 peuvent être intégrées ou raccordées par paires à différents points de distribution ou de raccordement 14 commun. Elles comportent chacune un seul orifice de projection, comme schématisé sur la [Fig.2a]. Les buses 11 d'une paire peuvent être agencées en miroir par rapport à la conduite 13 et orientées de façon à projeter deux jets de fluide diélectrique F2 complémentaires pour optimiser l'arrosage des modules 7.
- [0142] Le nombre de buses 11 peut être choisi de sorte que chaque module 7 soit destiné à être arrosé par le flux diélectrique F2 projeté par une buse 11 ou une paire de buses 11 associée. 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 ou une paire de buses 11 peut être disposée en regard d'un espacement inter-modules sur deux. Cet agencement est économe en nombre de buses 11.
- [0143] Bien entendu, une variante de réalisation avec au moins une buse 11 ou une paire de buses 11 en regard de l'espacement entre chaque paire de modules 7 est envisageable.
- [0144] 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).
- [0145] Cette configuration peut s'appliquer également aussi bien pour une alimentation en série de l'ensemble des buses (figures 1b, 1c) que pour une alimentation en parallèle de séries de buses 11 respectives pour chaque rangée R1, R2, de modules 7 ([Fig.1a]).
- [0146] Deuxième configuration

- [0147] Des exemples d'agencement de buses 11 selon une deuxième configuration sont représentés sur les figures 4a à 4d. Seules les différences par rapport à la première configuration sont détaillées ci-après.
- [0148] Selon cette deuxième configuration, au moins une buse 11 est disposée en regard de l'espacement entre chaque paire de modules 7. Les modules 7 peuvent être disposés en une ou plusieurs rangées R1, R2 de modules 7.
- [0149] Les buses 11 sont donc agencées en regard de chaque espacement inter-modules d'une rangée R1, R2 de modules 7. Cela permet un meilleur arrosage des surfaces latérales des modules 7, notamment les premières surfaces latérales 73 en vis-à-vis de deux modules 7 adjacents. Comme précédemment, une ou plusieurs surfaces destinées à être arrosées peuvent être courbées ou inclinées.
- [0150] Plusieurs buses 11 peuvent être intégrées ou raccordées fluidiquement à un point de distribution ou de raccordement 14 commun ou une seule buse 11 multi-jets peut être intégrée ou raccordée fluidiquement à un point de distribution ou de raccordement 14 donné. Les buses 11 peuvent être similaires à la première configuration.
- [0151] De façon avantageuse, au moins certaines buses 11 sont disposées de sorte que les modules 7 puissent être arrosés par au moins trois jets de fluide diélectrique F2 de forme générale plane ou en éventail.
- [0152] Deux jets de fluide diélectrique F2 sont destinés à venir arroser au moins en partie les surfaces, par exemple des faces supérieures 71, des deux modules 7 adjacents. Pour ce faire, les orifices de projection des buses 11 correspondants, permettant de projeter ces deux jets de fluide diélectrique F2, sont par exemple orientés vers les parois latérales du boîtier 51 en regard des deuxièmes faces latérales 75. En référence à l'orientation des éléments sur les figures 4a, 4b, ces deux jets de fluide diélectrique F2 sont horizontaux.
- [0153] Un troisième jet de fluide diélectrique F2 est destiné à venir arroser au moins en partie une surface des premières faces latérales 73 en vis-à-vis des deux modules 7 adjacents. Le troisième jet de fluide diélectrique F2 est destiné à être projeté parallèlement au plan défini par les premières faces latérales 73 en vis-à-vis des modules 7 adjacents. Pour ce faire, l'orifice de projection correspondant est par exemple orienté vers le fond ou une paroi inférieure du boîtier 51. En référence à l'orientation des éléments sur la [Fig.4b], ce troisième jet de fluide diélectrique F2 est vertical. Ce troisième jet permet de renforcer l'arrosage des faces latérales, notamment des premières faces latérales 73 des modules 7.
- [0154] Autrement dit, si la buse 11 est une buse 11 multi-jets, elle comporte avantageusement trois orifices de projection, comme schématisé sur la [Fig.2d], de façon à projeter les trois jets de fluide diélectrique F2 avec un même angle d'ouverture ou avec un ou plusieurs angles α , β d'ouverture différents.

- [0155] En alternative, trois buses 11, comportant chacune un seul orifice de projection, comme schématisé sur la [Fig.2a], peuvent être raccordées fluidiquement au même point de distribution ou de raccordement 14. Deux de ces buses 11 peuvent être agencées en miroir par rapport à la conduite 13, de façon similaire à la première configuration, de façon à projeter les deux jets de fluide diélectrique F2 parallèlement aux faces supérieures 71 des modules 7. La troisième buse 11 peut être agencée de façon à projeter le troisième jet de fluide diélectrique F2 parallèlement aux premières faces latérales 73 des modules 7. Il pourrait aussi être envisagé d'agencer une buse 11 permettant de projeter un seul jet et une autre buse 11 permettant de projeter deux jets.
- [0156] En outre, comme représenté dans les exemples des figures 4a à 4d, au moins une autre buse 11 peut être agencée en regard d'un espacement entre au moins un module 7, notamment un module 7 en extrémité d'une rangée R1, R2 de modules 7, et une paroi du boîtier 51. Il s'agit notamment de la paroi en regard d'une première face latérale 73, du module 7 d'extrémité. En référence à l'orientation de l'ensemble de régulation thermique 1 après assemblage final, une telle buse 11 se trouve au-dessus de cet espacement. Une telle buse 11 est, dans l'exemple illustré sur la [Fig.4a], agencée de façon centrale par rapport à la bordure longitudinale du module 7 d'extrémité en regard de la paroi du boîtier 51. Elle peut être agencée de façon à projeter au moins un jet de fluide diélectrique F2 parallèlement à une première face latérale 73 du module 7. L'orifice de projection correspondant est par exemple orienté vers le fond ou une paroi inférieure du boîtier 51, c'est-à-dire à l'opposé du couvercle. Un tel jet est vertical en référence à l'orientation des éléments sur les figures 4b et 4d.
- [0157] Selon un exemple non représenté, il est également envisageable qu'une ou plusieurs buses 11 soient agencées de façon à asperger les premières faces latérales 73 des modules 7 à l'autre extrémité de chaque rangée R1, R2 de modules 7.
- [0158] Bien entendu, cette variante avec une ou plusieurs buses 11 entre un module 7 d'extrémité et une paroi du boîtier 51 peut aussi s'appliquer aux exemples de réalisation selon la première configuration.
- [0159] En référence aux figures 4c et 4d, 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.
- [0160] Il peut s'agir par exemple des sommets les plus proches d'une autre paroi du boîtier 51, dans cet exemple celle en regard des deuxième faces latérales 75 des modules 7. Ces buses 11 sont ainsi agencées en regard de l'espacement entre un ou plusieurs modules 7 et cette paroi du boîtier 51.
- [0161] Ces buses 11 additionnelles peuvent être alignées aux buses 11 agencées en regard des espacements inter-modules d'une rangée R1, R2, de modules 7 comme précédemment décrit. Elles peuvent être agencées de façon à projeter au moins un jet de

fluide diélectrique F2 parallèlement à une deuxième face latérale 75 d'un module 7. L'orifice de projection correspondant est par exemple orienté vers le fond du boîtier 51. Un tel jet est vertical en référence à l'orientation des éléments sur la [Fig.4d].

[0162] 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.

[0163] Ainsi, les faces latérales 73 et 75 en regard d'une paroi respective du boîtier 51 peuvent aspergées par des jets de fluide diélectrique F2.

[0164] Cette variante avec une ou plusieurs buses 11 additionnelles entre au moins deux sommets en vis-à-vis de deux modules 7 adjacents d'une rangée R1, R2, peut aussi s'appliquer aux exemples de réalisation selon la première configuration.

[0165] En outre, selon l'exemple illustré avec des modules 7 parallélépipédiques, certaines buses 11 peuvent être disposées en regard de l'espacement entre les sommets de part et d'autre des arêtes en vis-à-vis, par exemple les arêtes longitudinales, des deux modules adjacents 7. Dans ce cas, une ou plusieurs buses 11 additionnelles sont agencées entre deux rangées R1 et R2 de modules 7 adjacents. 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.

[0166] De telles buses 11 peuvent être agencées en regard d'un espacement entre les sommets en vis-à-vis de deux modules 7 dans une première rangée R1 et de deux autres modules 7 dans une deuxième rangée R2 adjacente.

[0167] Ces buses 11 peuvent être alignées aux buses 11 agencées de façon centrale en regard des espacements inter-modules de chaque rangée R1, R2 de modules 7. Elles peuvent être agencées de façon à projeter au moins un jet de fluide diélectrique F2 parallèlement aux deuxième faces latérales 75 en vis-à-vis des modules 7 des deux rangées R1 et R2. Un tel jet est vertical en référence à l'orientation des éléments sur la [Fig.4d].

[0168] 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. Ainsi, toutes les faces latérales 73 et 75 peuvent aspergées par des jets de fluide diélectrique F2.

[0169] Cette variante peut également s'appliquer aux exemples de réalisation selon la première configuration.

[0170] L'une ou l'autre des variantes de réalisation, ou encore une combinaison de variantes, selon cette deuxième 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.

[0171] Troisième configuration

[0172] Des exemples d'agencement de buses 11 selon une troisième configuration sont re-

présentés sur les figures 5a et 5b. Seules les différences par rapport à la deuxième configuration sont détaillées ci-après. Les caractéristiques communes ne sont pas décrites de nouveau.

- [0173] Contrairement à la deuxième configuration, la troisième configuration ne comporte plus forcément de buses 11 agencées de façon centrale par rapport à deux modules 7 adjacents.
- [0174] Selon cette troisième configuration, une ou plusieurs buses 11 sont agencées en regard d'un espacement entre au moins deux sommets en vis-à-vis de deux modules 7 adjacents d'une rangée R1, R2. Les modules 7 peuvent être disposés en une ou plusieurs rangées de modules 7. Plus précisément, selon l'exemple illustré avec des modules 7 parallélépipédiques, au moins deux buses 11 sont disposées en regard de l'espacement entre les sommets de part et d'autre des arêtes en vis-à-vis, par exemple des arêtes longitudinales, des deux modules adjacents 7.
- [0175] De telles buses 11 sont avantageusement disposées entre chaque paire de modules 7. Selon une variante non représentée, les buses 11 peuvent ne pas être disposées entre chaque paire de modules 7, par exemple elles pourraient être prévues pour un espacement sur deux.
- [0176] Lorsque les modules 7 sont disposés selon plusieurs rangées R1, R2, certaines de ces buses 11 sont agencées entre deux rangées R1 et R2 de modules 7.
- [0177] En outre, de façon similaire à la deuxième configuration, au moins une autre buse 11 peut être disposée entre au moins un module 7 d'extrémité et une paroi du boîtier 51, notamment celle en regard d'une première face latérale 73, du module 7 d'extrémité. Au moins une autre buse 11 peut être disposée du côté opposé en regard de la première face latérale 73 de l'autre module 7 d'extrémité d'une rangée R1 ou R2.
- [0178] Une ou plusieurs buses 11 peuvent être similaires à la première configuration ou à la deuxième configuration. Ainsi, au moins certaines buses 11 peuvent être configurées pour projeter un seul jet de fluide diélectrique F2 de forme générale plane ou en éventail. En variante ou en complément, au moins certaines buses 11 peuvent être configurées pour projeter plusieurs jets de fluide diélectrique F2 de forme générale plane ou en éventail, par exemple deux, trois, quatre ou encore cinq jets de fluide diélectrique F2. Les exemples de buses 11 configurées pour projeter un seul jet, deux jets ou trois jets de fluide diélectrique F2 et l'orientation de tels jets ont été précédemment décrits et ne sont pas décrits de nouveau ici.
- [0179] Un exemple avec cinq jets de fluide diélectrique F2 est décrit ci-après. Deux jets de fluide diélectrique F2 peuvent être destinés à venir arroser au moins en partie les surfaces, par exemple des faces supérieures 71, des deux modules 7 adjacents. Les orifices de projection correspondants sont par exemple orientés vers les modules 7. En référence à l'orientation des éléments sur les figures 5a, 5b, ces deux jets de fluide di-

électrique F2 sont horizontaux. Un troisième jet et un quatrième jet de fluide diélectrique F2 sont destinés à venir arroser au moins en partie une surface des premières faces latérales 73 en vis-à-vis de deux modules 7 adjacents. Ils sont projetés parallèlement au plan défini par les premières faces latérales 73 des modules 7. Les orifices de projection correspondants sont par exemple orientés vers le fond du boîtier 51. En référence à l'orientation des éléments sur la [Fig.5b], le troisième jet et le quatrième jet de fluide diélectrique F2 sont verticaux. Un cinquième jet de fluide diélectrique F2 est destiné à venir arroser au moins en partie une surface des deuxièmes faces latérales 75 en vis-à-vis de deux modules 7 de deux rangées R1 et R2 respectives. L'orifice de projection correspondant est par exemple orienté vers le fond du boîtier 51. En référence à l'orientation des éléments sur la [Fig.5b], ce cinquième jet de fluide diélectrique F2 est vertical.

- [0180] Autrement dit, si la buse 11 est une buse 11 multi-jets, elle comporte avantageusement cinq orifices de projection, comme schématisé sur la [Fig.2f], de façon à projeter les cinq jets de fluide diélectrique F2 avec un même angle d'ouverture ou avec un ou plusieurs angles α , β , γ d'ouverture différents.
- [0181] En alternative, une ou plusieurs buses 11, comportant chacune un seul orifice de projection, comme schématisé sur la [Fig.2a], peuvent être intégrées ou raccordées fluidiquement au même point de distribution ou de raccordement 14 et une ou plusieurs autres buses 11 comportant chacune au moins deux orifices de projection, comme schématisé sur les figures 2b à 2e, peuvent être raccordées à ce même point de distribution ou de raccordement 14.
- [0182] Selon l'exemple particulier des figures 5a, 5b, les buses 11 disposées entre deux rangées R1 et R2 de modules 7, permettent d'arroser au moins en partie les modules 7 par cinq jets de fluide diélectrique F2 de forme générale plane ou en éventail. Au moins certaines buses 11 disposées entre des modules 7 et la paroi du boîtier 51 en regard des deuxièmes faces latérales 75 permettent d'arroser les modules 7 par au moins deux jets de fluide diélectrique F2. En variante ou en complément, au moins certaines buses 11 disposées entre des modules 7 et la paroi du boîtier 51 en regard des deuxièmes faces latérales 75 permettent d'arroser les modules 7 par au moins trois jets de fluide diélectrique F2. Les buses 11 disposées en regard des modules 7 d'extrémité permettent d'arroser au moins en partie les modules 7 d'extrémité par au moins un jet de fluide diélectrique F2 de forme générale plane ou en éventail.
- [0183] La troisième configuration propose ainsi des jets à la fois horizontaux et verticaux disposés entre les modules 7, entre les rangées R1, R2 de modules 7, au niveau des espacements entre les modules 7 et le boîtier 51, ce qui permet un arrosage plus ciblé, en particulier des surfaces latérales 73, 75 des modules 7, par les jets de fluide diélectrique F2.

- [0184] L'une ou l'autre des variantes de réalisation, ou encore une combinaison de variantes, selon cette troisième 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.
- [0185] Quatrième configuration
- [0186] Des exemples d'agencement de buses 11 selon une quatrième configuration sont représentés sur les figures 6a et 6b. Seules les différences par rapport à la première configuration sont détaillées ci-après.
- [0187] Selon cette quatrième configuration, au moins une buse 11, 11a, 11b est disposée en regard, et notamment au-dessus, d'un espacement entre deux modules 7 adjacents en étant raccordée fluidiquement à une conduite 13 s'étendant dans le sens de la largeur d'une rangée R1, R2, de modules 7, c'est-à-dire selon un axe B. Cet axe B est transversal à l'axe A longitudinal d'une rangée R1, R2. La conduite 13 s'étend dans cet exemple perpendiculairement à une rangée R1, R2, de modules 7. Elle s'étend parallèlement aux bordures ou arêtes longitudinales des modules 7.
- [0188] Les modules 7 peuvent être disposés en une ou plusieurs rangées R1, R2, selon l'axe A longitudinal. Par la suite, une suite de modules 7 désigne au moins deux modules 7 alignés selon l'axe B transversal. Dans l'exemple illustré sur la [Fig.6a], quatre suites S1, S2, S3, S4 de modules 7 sont représentées. Bien entendu, ce nombre n'est pas limitatif.
- [0189] Au moins une conduite 13 commune peut s'étendre entre des modules 7 de plusieurs rangées R1, R2, adjacentes, et plus particulièrement entre deux suites S1, S2, S3, S4 de modules 7 consécutives.
- [0190] En outre, au moins deux groupes de buses peuvent être agencés de part et d'autre d'un module 7 ou d'une suite S1-S4 de modules 7. Afin de faciliter la lecture et la compréhension de l'exemple illustré sur les figures 6a et 6b, les buses d'un premier groupe sont référencées par 11a et également nommées « premières buses » et les buses d'un deuxième groupe sont référencées par 11b et également nommées « deuxièmes buses ». Les premières et deuxièmes buses 11a, 11b peuvent être similaires ou non aux buses 11 précédemment décrites.
- [0191] Les deuxièmes buses 11b ne sont pas alignées avec les premières buses 11a selon l'axe A longitudinal d'une rangée R1, R2. Les premières buses 11a peuvent être alignées entre elles et les deuxièmes buses 11b peuvent également être alignées entre elles selon cet axe A longitudinal.
- [0192] Il est envisageable que des premières buses 11a associées à une suite, par exemple S3, de modules 7, soient alignées avec des deuxièmes buses 11b associées à une suite différente, par exemple S4, de modules 7, et ainsi de suite.
- [0193] Les premières buses 11a sont orientées de façon à projeter au moins un jet de fluide

diélectrique F2 dans un premier sens et les deuxièmes buses 11b sont orientées de façon à projeter au moins un jet de fluide diélectrique F2 dans un deuxième sens opposé au premier sens.

- [0194] Ainsi, les premières et deuxièmes buses 11a, 11b sont disposées en quinconce de façon à arroser au moins une surface d'un ou plusieurs modules 7. Un tel agencement est plus avantageux en termes d'homogénéité.
- [0195] Dans l'exemple illustré sur les figures 6a, 6b, les premières et deuxièmes buses 11a, 11b permettent d'arroser la face supérieure 71 de plusieurs modules 7. Bien entendu, un tel agencement s'applique également pour une disposition des modules 7 selon une seule rangée.
- [0196] De plus, lorsque les modules 7 sont disposés selon plusieurs rangées R1, R2, les buses de l'un des groupes, par exemple les deuxièmes buses 11b, peuvent être agencées entre deux rangées R1, R2.
- [0197] Selon l'exemple particulier des figures 6a, 6b, les premières et deuxièmes buses 11a, 11b peuvent être configurées pour projeter chacune au moins un jet de fluide diélectrique F2 de forme générale plane ou en éventail, destiné à venir arroser au moins en partie une surface des faces supérieures 71, des modules 7. Les orifices de projection correspondants sont par exemple orientés vers une série de modules 7. En référence à l'orientation des éléments sur les figures 6a, 6b, ce jet de fluide diélectrique F2 est horizontal.
- [0198] En alternative, au moins certaines premières et deuxièmes buses 11a, 11b peuvent être configurées pour projeter respectivement deux jets de fluide diélectrique F2 de forme générale plane ou en éventail. Un premier jet de fluide diélectrique F2 peut être destiné à venir arroser au moins en partie les surfaces des faces supérieures 71 des modules 7. Il s'agit d'un jet horizontal comme décrit ci-dessus. Un deuxième jet de fluide diélectrique F2 est destiné à venir arroser au moins en partie une surface des premières faces latérales 73 en vis-à-vis des modules 7. Ce deuxième jet est projeté parallèlement au plan défini par les premières faces latérales 73 des modules 7. L'orifice de projection correspondant est par exemple orienté vers le fond du boîtier 51. En référence à l'orientation des éléments sur la [Fig.6b], le deuxième jet de fluide diélectrique F2 est vertical.
- [0199] En outre, au moins une autre buse 11 peut être agencée en regard, et notamment au-dessus, d'un espacement entre au moins un module 7 d'extrémité et une paroi du boîtier 51. Il s'agit notamment de la paroi en regard d'une première face latérale 73, du module 7 d'extrémité. Cette buse 11 est plus précisément agencée en regard d'un espacement entre au moins deux sommets en vis-à-vis de deux modules 7 adjacents d'une suite en extrémité, par exemple ici S4. La buse 11 peut être agencée de façon à projeter au moins un jet de fluide diélectrique F2 parallèlement aux premières faces

latérales 73 des modules 7. Un tel jet est vertical en référence à l'orientation des éléments sur les figures 6a et 6b.

- [0200] Une ou plusieurs buses 11 peuvent être agencées de façon à asperger les premières faces latérales 73 des modules 7 à l'autre extrémité, par exemple ici d'un ou plusieurs modules 7 de la suite S1. Une telle buse 11 est dans l'exemple illustré agencée de façon centrale par rapport à la bordure longitudinale du module 7 d'extrémité.
- [0201] En variante ou en complément, au moins une autre buse 11 peut être agencée en regard d'un espacement entre au moins un module 7 et la paroi du boîtier 51 en regard des deuxièmes faces latérales 75 d'une rangée R1, R2 de modules 7. En référence à l'orientation de l'ensemble de régulation thermique 1 après assemblage final, une telle buse 11 se trouve au-dessus de cet espacement. La buse 11 peut être agencée de façon à projeter au moins un jet de fluide diélectrique F2 parallèlement aux deuxièmes faces latérales 75 des modules 7. L'orifice de projection correspondant est par exemple orienté vers le fond du boîtier 51. Un tel jet est vertical en référence à l'orientation des éléments sur les figures 6a et 6b.
- [0202] Au moins certaines buses 11, 11a, 11b peuvent être configurées pour projeter un seul jet de fluide diélectrique F2 de forme générale plane ou éventail. En variante ou en complément, au moins certaines buses 11 peuvent être configurées pour projeter plusieurs jets de fluide diélectrique F2 de forme générale plane ou éventail, par exemple deux jets de fluide diélectrique F2.
- [0203] En particulier, pour les premières et deuxièmes buses 11a, 11b, s'il s'agit de buses multi-jets, elles comportent avantageusement deux orifices de projection, de façon à projeter les deux jets de fluide diélectrique F2 avec un même angle d'ouverture ou avec des angles d'ouverture différents. En alternative, au moins deux buses 11a, 11b, comportant chacune un seul orifice de projection, peuvent être raccordées fluidiquement à un même point de distribution ou de raccordement 14 de façon à pouvoir projeter les deux jets de fluide diélectrique F2.
- [0204] Cinquième configuration
- [0205] Un exemple d'agencement de buses 11 selon une cinquième configuration est représenté sur la [Fig.7]. Seules les différences par rapport à la première configuration sont détaillées ci-après.
- [0206] Contrairement à la première configuration, la cinquième configuration ne comporte plus forcément de buses 11 agencées de façon centrale en regard de l'espacement entre deux modules 7 adjacents.
- [0207] 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.

- [0208] 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.
- [0209] 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.7].
- [0210] 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 deuxième faces latérales des modules 7.
- [0211] 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 F2. Il peut s'agir par exemple d'un jet de fluide diélectrique vertical, parallèlement à une face latérale d'un module 7. En variante ou en complément, au moins certaines buses 11 peuvent être configurées pour projeter plusieurs jets de fluide diélectrique F2.
- [0212] La ou chaque buse 11 peut être agencée de façon à projeter au moins un jet de fluide diélectrique F2 de forme générale plane ou de forme en éventail, 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.
- [0213] Au moins une partie du jet de fluide diélectrique F2 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 51. Le jet de fluide diélectrique F2 projeté par la buse 11 peut également venir arroser une première face latérale d'un module 7.
- [0214] De façon avantageuse, au moins une partie du jet de fluide diélectrique F2 projeté par une buse 11 peut atteindre le couvercle et être défléchi par ce dernier. Ceci génère une dispersion du jet sur une surface, ici de la face supérieure 71, d'au moins un module 7 plus grande que la surface du couvercle arrosée par le jet de fluide diélectrique F2 initial.
- [0215] 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.
- [0216] Ainsi, le dispositif de régulation thermique 3 offre un système de buses 11, 11a, 11b 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.

- [0217] En particulier, le ou les jets de fluide diélectrique F2 de forme générale plane ou aplatie ou en éventail, encore nommés jets plats, peuvent être projetés par les buses 11, 11a, 11b avec un spectre plus large et plus loin que des jets coniques classiques, ce qui leur permet de couvrir une plus grande surface des modules 7 à arroser. De tels jets plats peuvent donc atteindre les surfaces des modules 7 à arroser, peu importe l'inclinaison ou l'endroit où sont installés les modules 7. Un ou plusieurs paramètres des buses 11, 11a, 11b peuvent être ajustés pour optimiser encore le jet de fluide diélectrique F2 projeté.
- [0218] De plus, les buses 11, 11a, 11b, lorsqu'elles sont multi-jets, permettent de réduire le nombre de buses 11, 11a, 11b, et donc le coût du dispositif de régulation 3, tout en permettant une aspersion homogène du fluide diélectrique sur les surfaces des modules 7.
- [0219] En outre, selon les différentes stratégies ou configurations précédemment décrites, l'agencement des buses 11, 11a, 11b, 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] Dispositif de régulation thermique (3) d'au moins un module (7) comportant au moins un composant électronique et/ou électrique, notamment pour véhicule automobile, ledit dispositif (3) comportant un circuit de fluide diélectrique (9) et un nombre prédéfini de buses (11) d'aspersion du fluide diélectrique configurées pour être agencées de façon à arroser au moins une surface dudit au moins un module (7) avec le fluide diélectrique, **caractérisé en ce que** les buses (11) d'aspersion sont configurées pour projeter, par au moins un orifice de projection, un jet de fluide diélectrique (F2) de forme générale en éventail, s'inscrivant entre deux directions principales (D1, D2), les buses (11) d'aspersion comportant respectivement :
- un canal de projection (19) dans lequel le fluide diélectrique est destiné à s'écouler, et
 - au moins un déflecteur (21) du fluide diélectrique sur lequel débouche le canal de projection (19), de façon à orienter le fluide diélectrique pour générer le jet (F2) de forme générale en éventail.
- [Revendication 2] Dispositif (3) selon la revendication précédente, dans lequel l'orifice de projection est réalisé par une fente de projection (17).
- [Revendication 3] Dispositif (3) selon la revendication précédente, dans lequel le canal de projection (19) s'étend principalement selon un axe longitudinal (L) et dans lequel le déflecteur (21) comprend une paroi (211) inclinée par rapport à l'axe longitudinal (L) et s'étendant de façon à former un obstacle en regard d'une sortie (191) du canal de projection (19).
- [Revendication 4] Dispositif (3) selon la revendication précédente, dans lequel la paroi (211) inclinée du déflecteur (21) forme un angle compris entre 105° et 130° avec l'axe longitudinal (L) du canal de projection (19).
- [Revendication 5] Dispositif (3) selon l'une des revendications 3 ou 4, dans lequel la paroi (211) inclinée du déflecteur (21) s'étend sur une hauteur (h) progressive selon un axe (T) transversal à l'axe longitudinal (L) du canal de projection (19), jusqu'à une hauteur maximale (hmax) d'au moins la moitié de la hauteur du canal de projection (19), et de préférence, d'au plus 150% de la hauteur du canal de projection (19).
- [Revendication 6] Dispositif (3) selon l'une des revendications 1 à 5, comprenant au moins

deux séries de buses (11) d'aspersion, et dans lequel le circuit de fluide diélectrique (9) comporte au moins deux conduites parallèles pour l'alimentation des deux séries de buses (11) d'aspersion.

[Revendication 7]

Ensemble de régulation thermique (1), notamment pour véhicule automobile, comportant :

- 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) selon l'une des revendications précédentes.

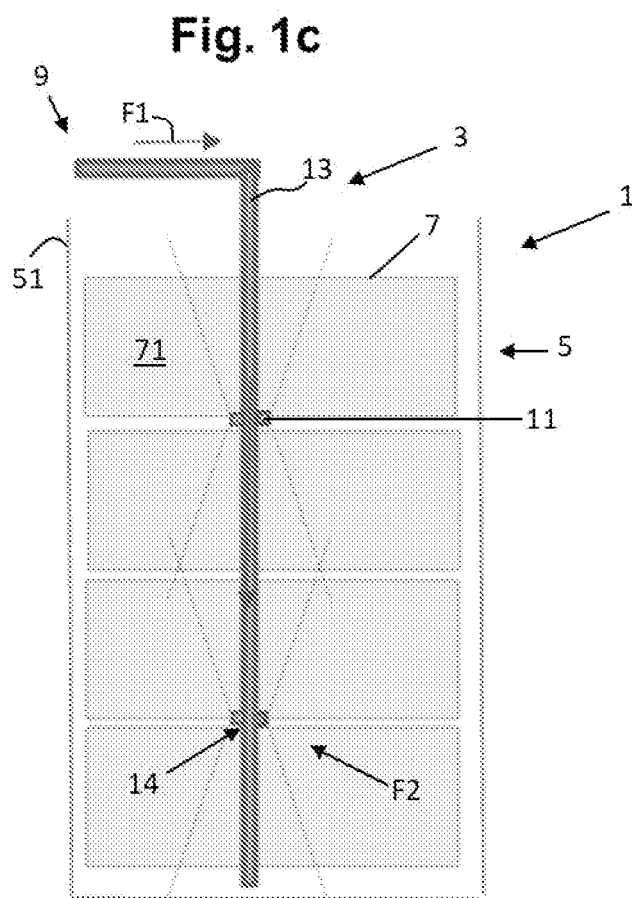
[Revendication 8]

Ensemble (1) selon la revendication précédente, 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 deux modules (7) adjacents.

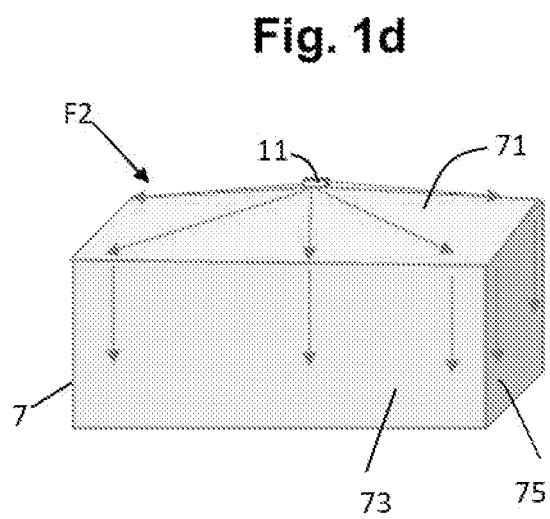
[Revendication 9]

Ensemble (1) selon l'une des revendications 7 ou 8, dans lequel ledit dispositif comporte au moins deux groupes de buses d'aspersion (11a, 11b) agencés de sorte que les buses d'aspersion d'un premier groupe (11a) sont orientées de façon à projeter au moins un jet de fluide diélectrique (F2) dans un premier sens et les buses d'aspersion d'un deuxième groupe (11b) sont orientées de façon à projeter au moins un jet de fluide diélectrique (F2) dans un deuxième sens opposé au premier sens.

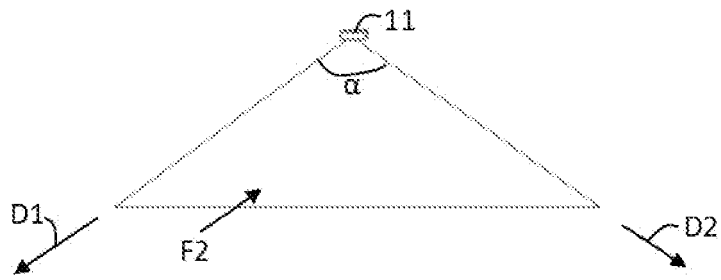
[Fig. 1c]



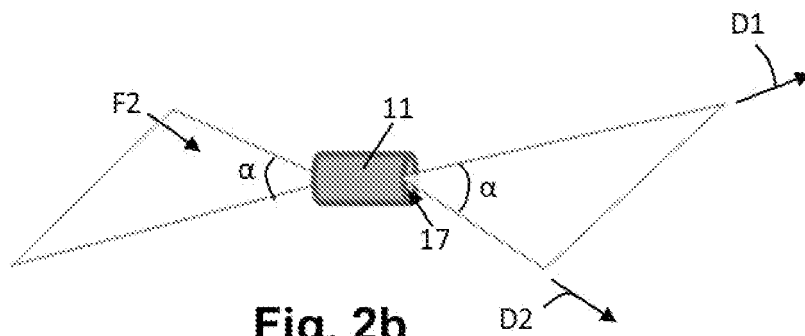
[Fig. 1d]



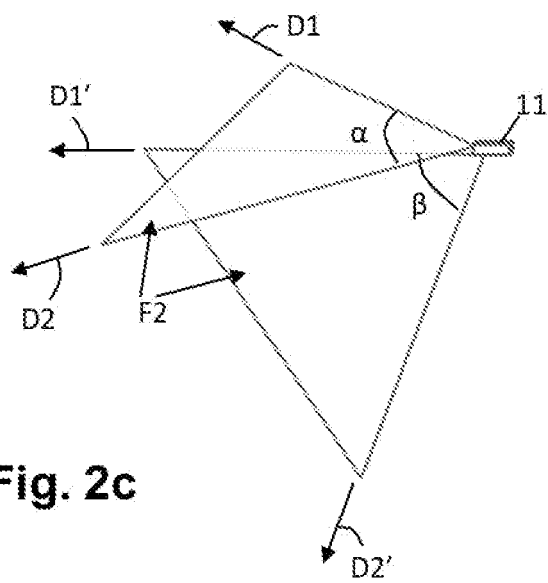
[Fig. 2a]

**Fig. 2a**

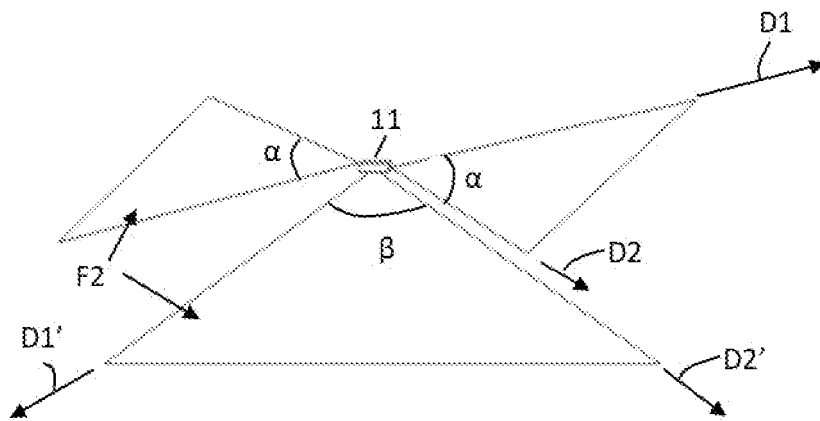
[Fig. 2b]

**Fig. 2b**

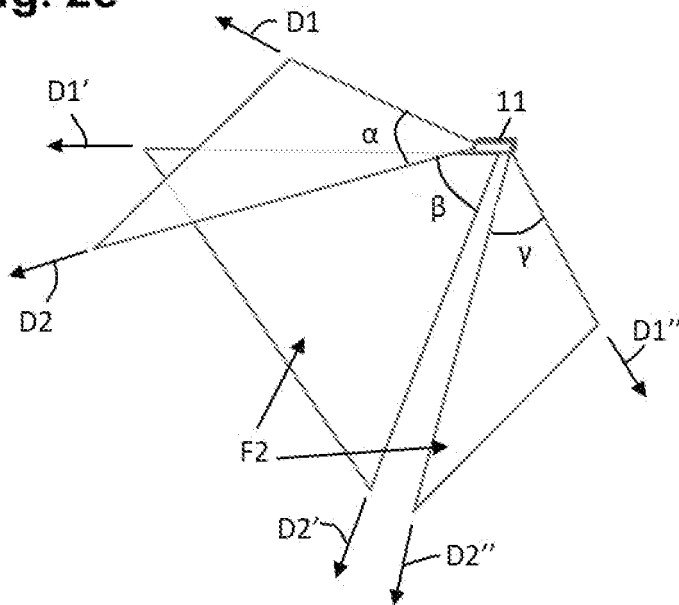
[Fig. 2c]

**Fig. 2c**

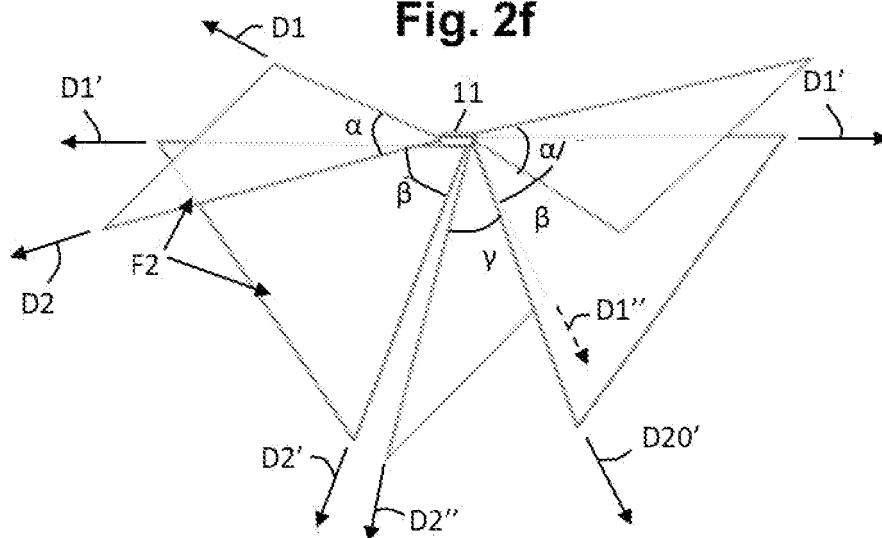
[Fig. 2d]

**Fig. 2d**

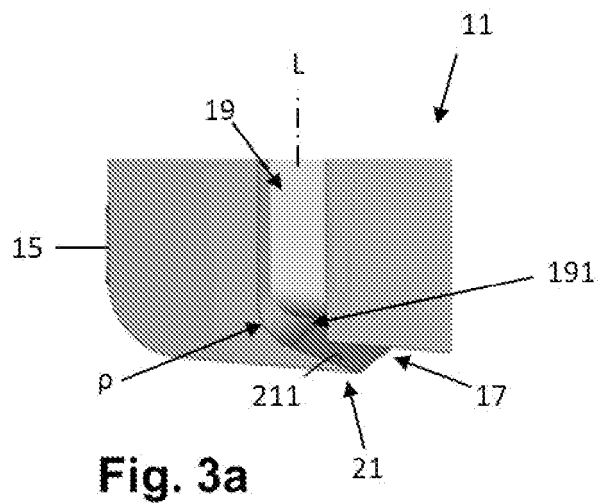
[Fig. 2e]

Fig. 2e

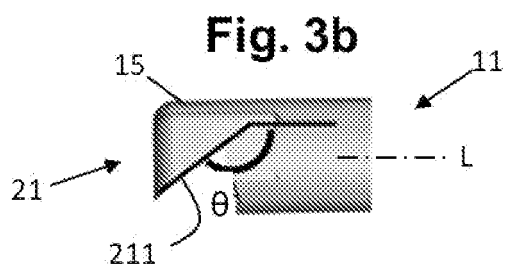
[Fig. 2f]

Fig. 2f

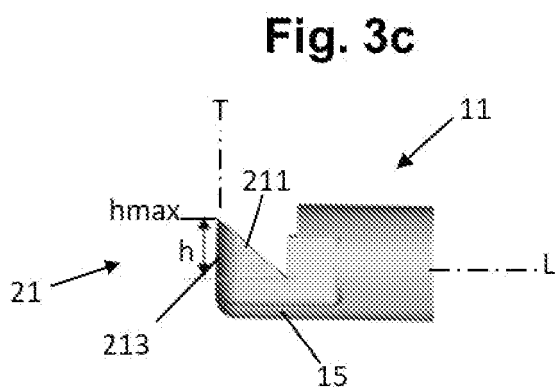
[Fig. 3a]



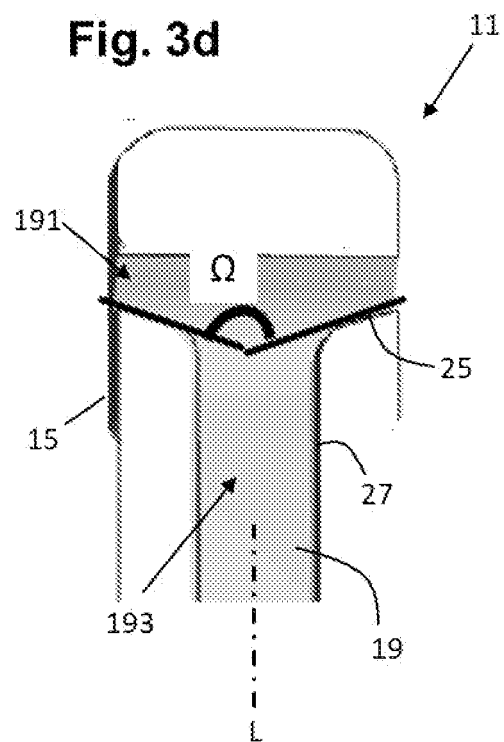
[Fig. 3b]



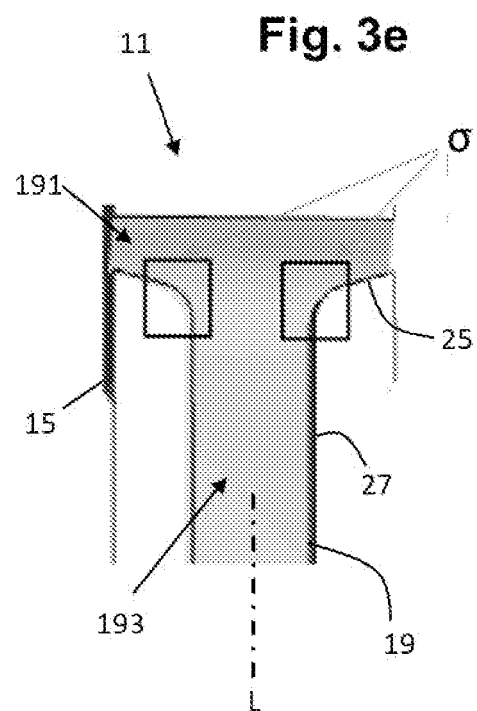
[Fig. 3c]



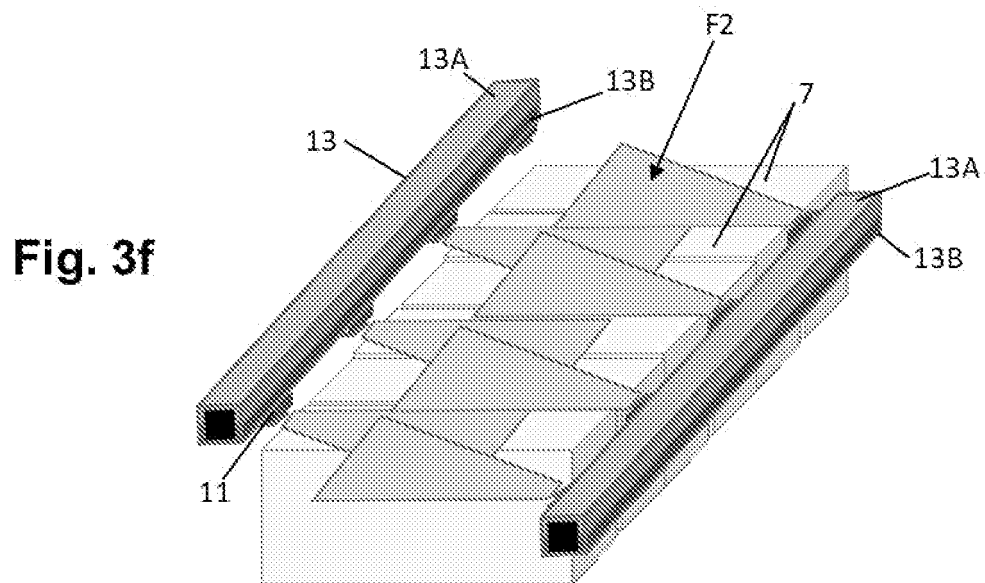
[Fig. 3d]



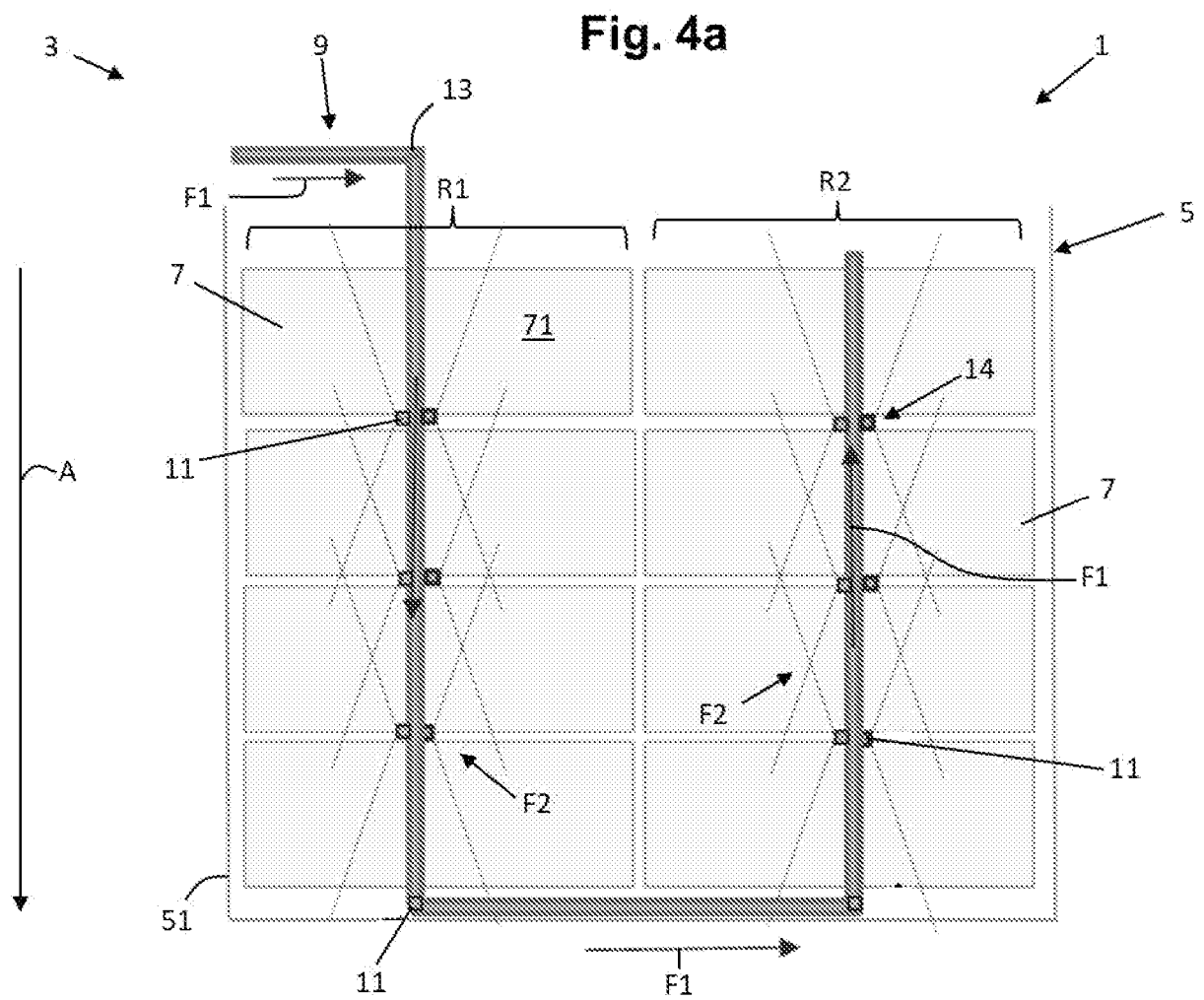
[Fig. 3e]



[Fig. 3f]



[Fig. 4a]



[Fig. 4b]

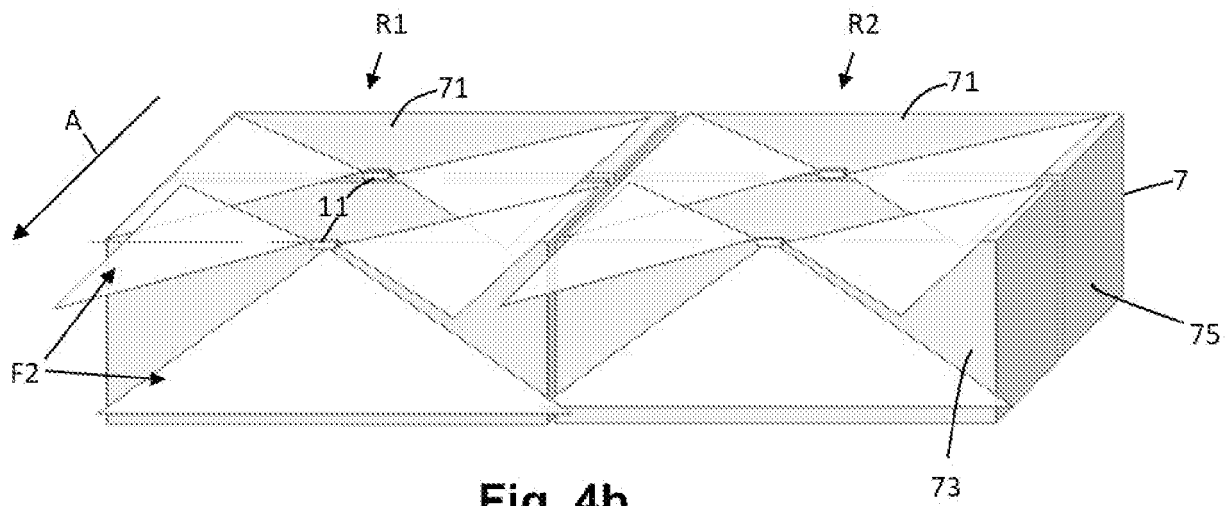


Fig. 4b

[Fig. 4c]

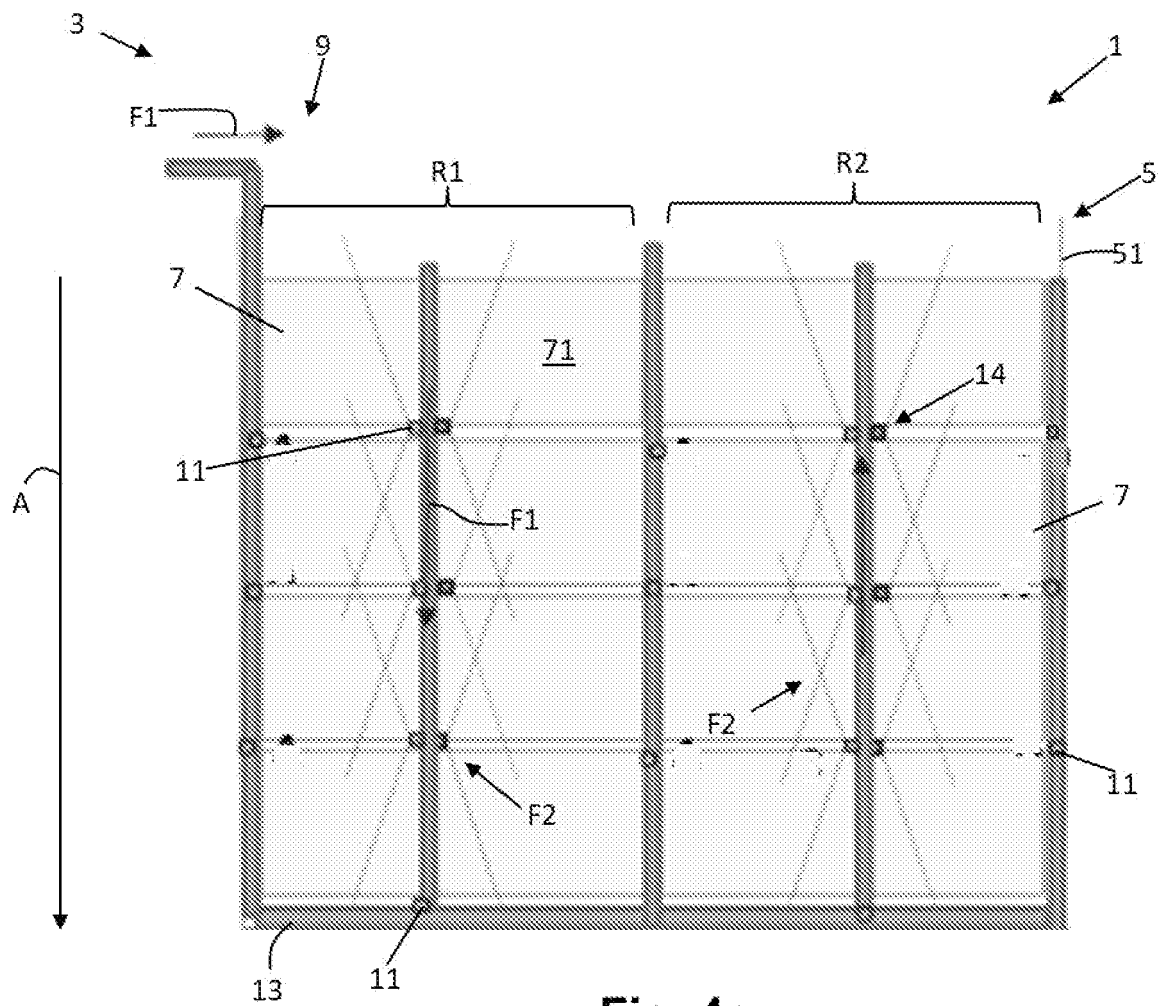
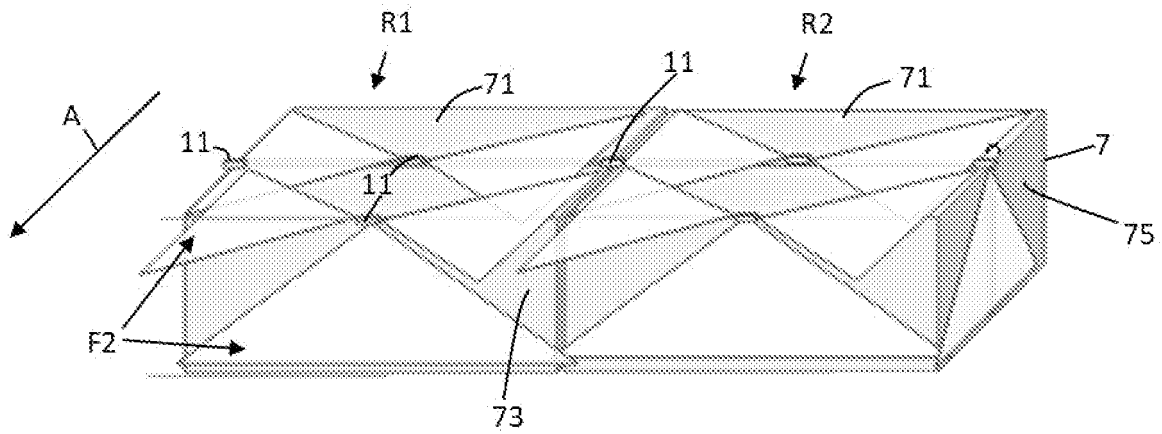
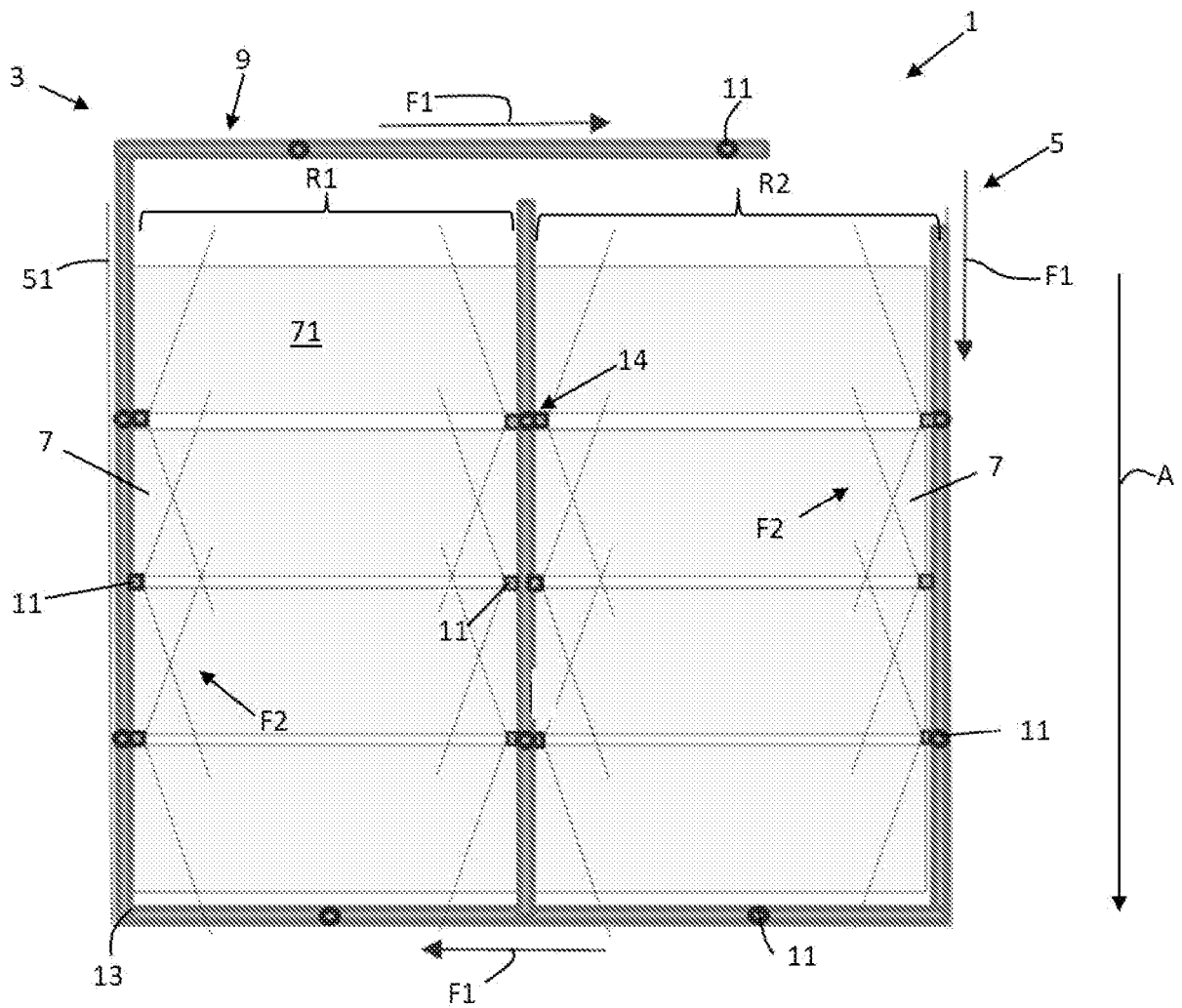


Fig. 4c

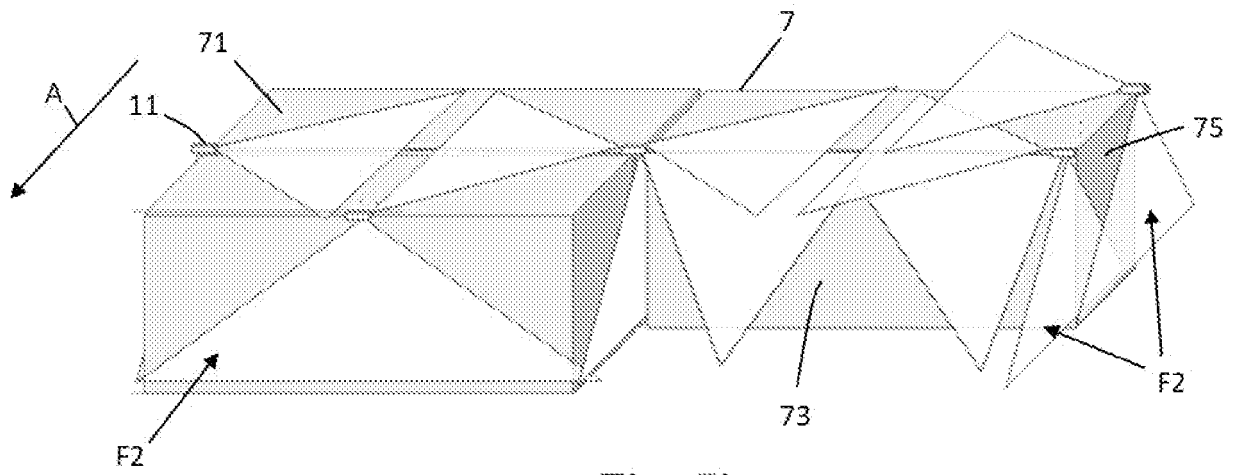
[Fig. 4d]

**Fig. 4d**

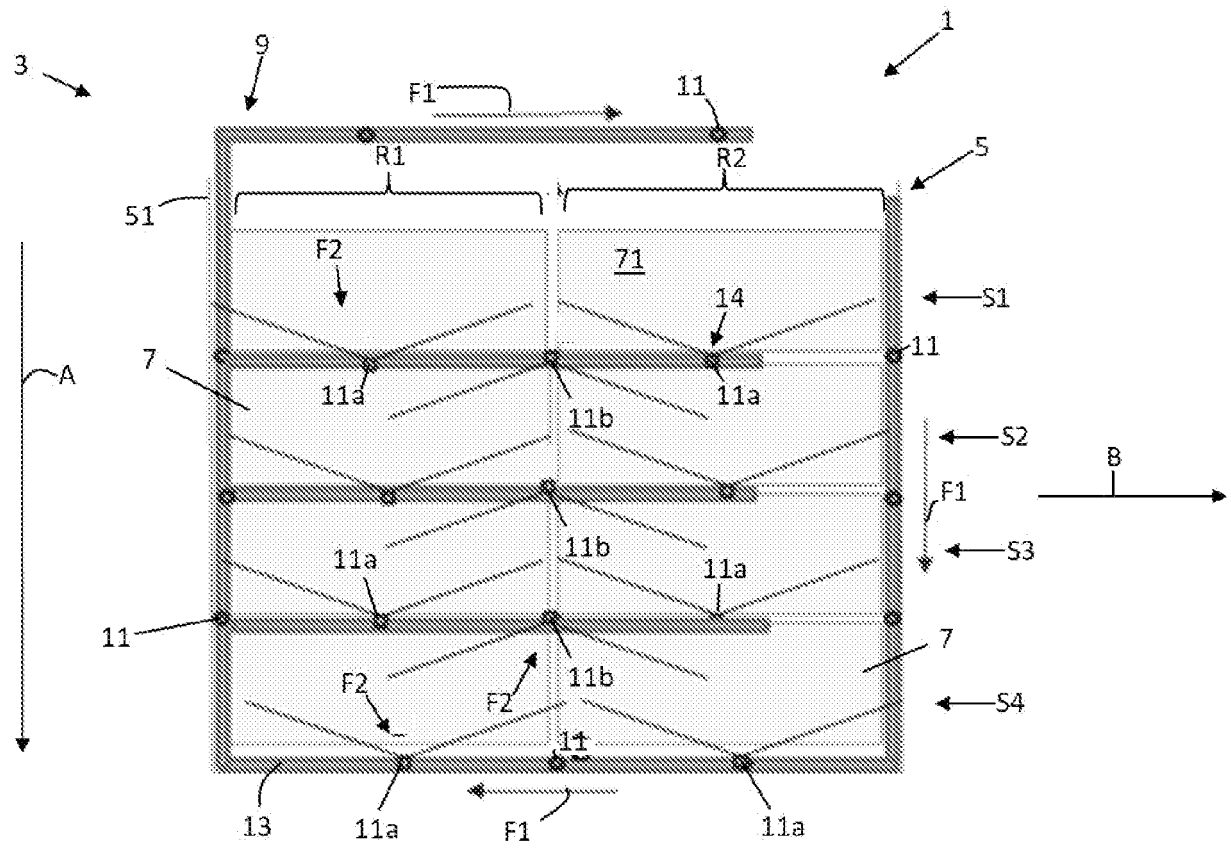
[Fig. 5a]

**Fig. 5a**

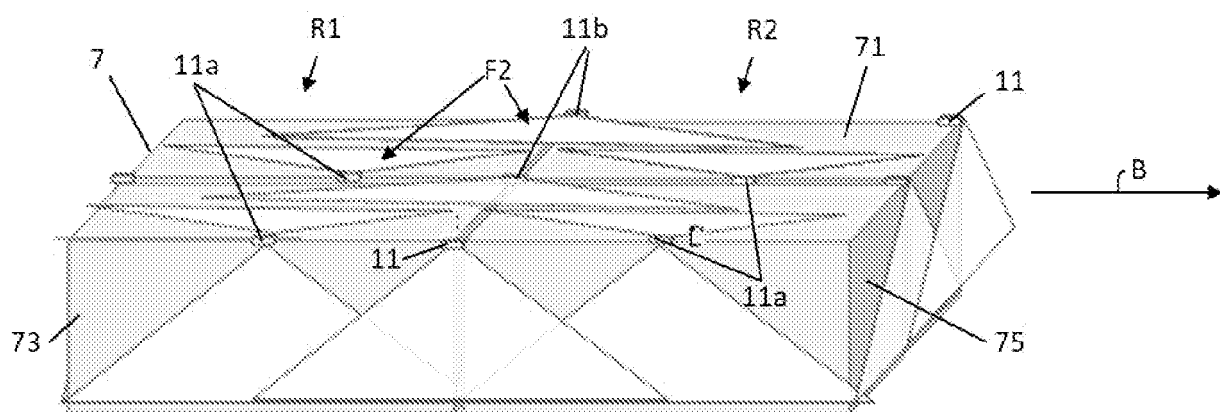
[Fig. 5b]

**Fig. 5b**

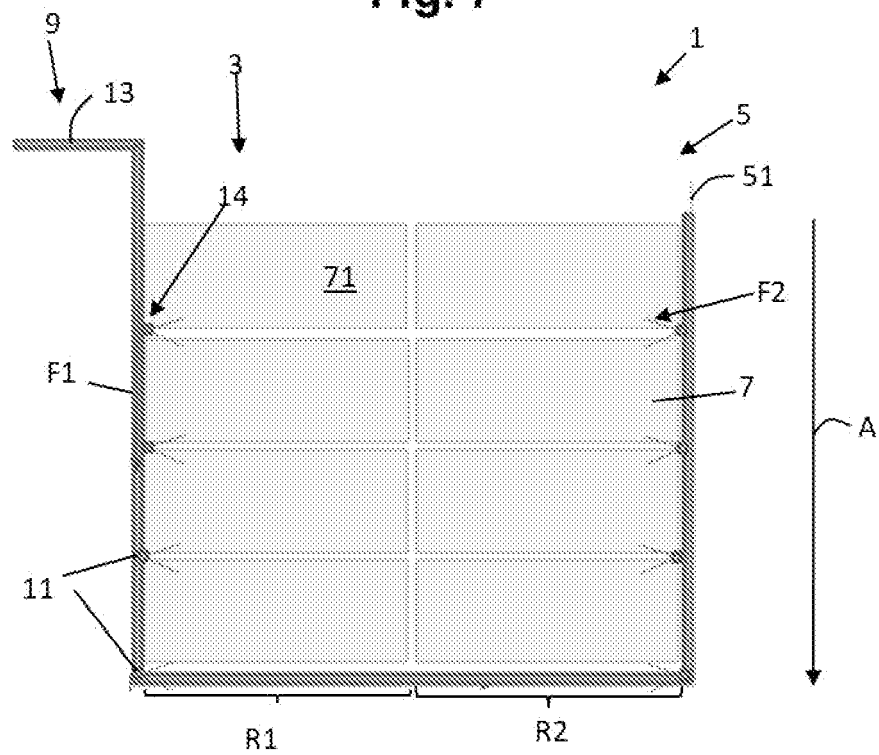
[Fig. 6a]

**Fig. 6a**

[Fig. 6b]

**Fig. 6b**

[Fig. 7]

Fig. 7

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

CN 105 658 037 B (SUZHOU DAJING ENERGY
TECH CO LTD) 20 avril 2018 (2018-04-20)

WO 2018/072369 A1 (GUANGDONG HI 1 NEW
MATERIALS TECH RESEARCH INST CO LTD [CN])
26 avril 2018 (2018-04-26)

US 4 989 788 A (BENDIG LOTHAR [DE] ET AL)
5 février 1991 (1991-02-05)

CN 2 213 027 Y (CERAMIC FACTORY ATTACHED
TO NA [CN]) 22 novembre 1995 (1995-11-22)

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