

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

11 N° de publication :

3 129 779

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

21 N° d'enregistrement national :

21 12663

51 Int Cl<sup>8</sup> : H 01 M 10/656 (2022.01), H 01 M 10/625, 10/613,  
B 60 L 58/26, F 28 C 1/00, F 28 F 25/00

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 29.11.21.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 02.06.23 Bulletin 23/22.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

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

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

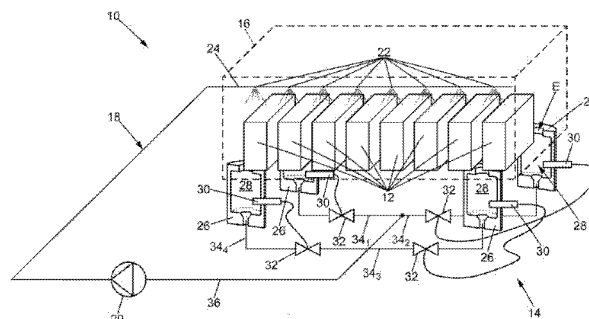
73 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES  
SAS.

74 Mandataire(s) : VALEO.

54 DISPOSITIF DE REGULATION DE LA TEMPERATURE D'UN ELEMENT ELECTRIQUE ET/OU  
ELECTRONIQUE.

57 Un dispositif (14) de régulation de la température d'un  
élément électrique ou électronique (12), comprend un boî-  
tier (16) pour recevoir l'élément électrique ou électronique  
(12) et un circuit (18) de liquide diélectrique. Le circuit de li-  
quide diélectrique (18) comprend deux entrées (E), en com-  
munication de fluide avec l'intérieur du boîtier (16); des  
moyens (20, 22) d'alimentation en liquide diélectrique du  
boîtier (16), en sortie du circuit de liquide diélectrique (18);  
des moyens (30; 38; 40) pour déterminer la présence de  
gaz en deux points du circuit de liquide diélectrique (18); et  
des moyens (261, 38; 32) pour couper la communication de  
fluide entre un des deux points du circuit de liquide diélec-  
trique (18) et les moyens d'alimentation (20, 22), quand la  
présence de gaz est détectée en ledit un point du circuit de  
liquide diélectrique (18).

Figure de l'abrégé : Figure 1



FR 3 129 779 - A1



## Description

### Titre de l'invention : DISPOSITIF DE REGULATION DE LA TEMPERATURE D'UN ELEMENT ELECTRIQUE ET/OU ELECTRONIQUE

#### Domaine technique

[0001] La présente divulgation relève du domaine des dispositifs de régulation de la température d'un élément électrique et/ou électronique. La présente divulgation concerne également un ensemble d'au moins un élément électrique et/ou électronique et d'un tel dispositif de régulation de la température.

#### Technique antérieure

[0002] Dans le domaine automobile, en particulier, il est connu un dispositif de régulation de la température permettant de refroidir une batterie électrique, notamment des cellules de batteries électriques, en les aspergeant d'un jet de liquide diélectrique monophasique pulvérisé sous forme de gouttelettes (ou « spray »). Ces dispositifs comprennent généralement un boîtier, recevant la batterie électrique, notamment les cellules de batteries électriques, et un circuit de liquide diélectrique. Le circuit de liquide diélectrique comporte généralement plusieurs entrées en communication de fluide avec l'intérieur du boîtier pour récupérer le liquide diélectrique. Le circuit de liquide diélectrique comporte par ailleurs au moins une sortie, généralement dans le boîtier, permettant de délivrer au moins un spray de liquide diélectrique vers la batterie électrique ou les cellules de batterie électriques. Le circuit est muni d'au moins une pompe permettant la circulation du liquide diélectrique et contribuant à la formation d'un spray de liquide diélectrique en sortie du circuit de liquide diélectrique.

[0003] Un tel dispositif de régulation de la température nécessite une alimentation continue en liquide diélectrique à l'aspiration de la pompe.

[0004] Or, lorsque le véhicule équipé d'un tel dispositif de régulation de la température est incliné, l'/es/ entrée/s/ du circuit peu/ven/t se retrouver en partie au-dessus du niveau de liquide diélectrique dans le boîtier. Dans ce cas, la pompe se retrouve alimentée au moins partiellement avec du gaz. Le spray alors généré s'en trouve détérioré. Notamment, il apparait des disparités importantes dans la taille des gouttelettes de liquide dans le spray. Le refroidissement de la batterie électrique ou des cellules de batteries électriques s'en trouve détérioré.

#### Résumé

[0005] La présente divulgation vient améliorer la situation.

[0006] À cette fin, il est proposé un dispositif de régulation de la température d'un élément électrique et/ou électronique, comprenant un boîtier destiné à recevoir l'élément

électrique et/ou électronique et un circuit de liquide diélectrique, le circuit de liquide diélectrique comprenant :

- au moins deux entrées, en communication de fluide avec l'intérieur du boîtier,
- des moyens d'alimentation en liquide diélectrique du boîtier, en sortie du circuit de liquide diélectrique,
- des moyens pour déterminer la présence de gaz en au moins deux points du circuit de liquide diélectrique, de préférence au voisinage d'entrées du circuit de liquide diélectrique, et
- des moyens pour couper la communication de fluide entre au moins un des au moins deux points du circuit de liquide diélectrique et les moyens d'alimentation, quand la présence de gaz est détectée en le au moins un des au moins deux points du circuit de liquide diélectrique.

[0007] Ainsi, avantageusement, dans le cas où du gaz est détecté dans le circuit, on coupe la communication de fluide entre le ou les points où le gaz est détecté et les moyens d'alimentation en liquide diélectrique du boîtier, notamment en amont d'une ou de pompe/s de mise en circulation du liquide diélectrique dans le circuit de liquide diélectrique. On évite ainsi de faire circuler du gaz en plus du liquide diélectrique dans le circuit, ce qui nuirait à la formation du spray de liquide diélectrique et, par conséquent, au refroidissement de l'élément électrique ou électronique.

[0008] Le dispositif de régulation comprend de préférence une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison :

- le circuit de liquide diélectrique comporte au moins un collecteur, chaque collecteur formant une chambre, les moyens pour déterminer la présence de gaz comprenant des moyens pour mesurer le niveau du liquide diélectrique dans chaque chambre ;
- les moyens pour couper la communication de fluide comportent, de préférence consistent en, des moyens pour boucher un orifice du collecteur, en particulier une sortie de la chambre formée par le collecteur ;
- les moyens pour déterminer la présence de gaz et les moyens pour couper la communication de fluide comportent, de préférence consistent en, un flotteur reçu mobile dans la chambre ;
- le mouvement du flotteur dans la chambre est guidé par un relief du collecteur ;
- le collecteur comprend des moyens pour empêcher le flotteur de boucher un orifice d'entrée du collecteur, notamment un relief saillant dans la chambre, au voisinage de l'orifice d'entrée dans le collecteur ;
- les moyens pour mesurer le niveau de liquide comportent, de préférence consistent en, des moyens pour déterminer la position du flotteur dans la chambre, les moyens pour déterminer la position du flotteur dans la chambre comprenant de préférence un capteur magnétique et un corps magnétique solidaire du flotteur, en particulier intégré

dans le flotteur ;

- les moyens pour déterminer la présence de gaz comportent au moins un capteur, notamment optique ou capacitif, au voisinage de chacun des au moins deux points du circuit de liquide diélectrique ;
  - les moyens pour couper la communication de fluide comportent, de préférence consistent en, au moins une vanne disposée dans le circuit de liquide diélectrique ;
  - le circuit de liquide diélectrique comprend au moins quatre entrées et au moins quatre tronçons distincts en aval des au moins quatre entrées, chaque tronçon étant muni d'un moyen respectif pour déterminer la présence de gaz en un point du tronçon considéré ;
  - les moyens d'alimentation en liquide diélectrique du boîtier comportent, de préférence consistent en, une portion du circuit de liquide diélectrique, débouchant à son extrémité aval dans le boîtier, et/ou au moins une buse débouchant dans le boîtier ;
  - les entrées du circuit de liquide diélectrique sont sur une même face du boîtier, de préférence au voisinage d'un bord de la face, notamment au voisinage des angles de la face du boîtier ;
  - les entrées du circuit de liquide diélectrique sont sur des faces différentes du boîtier ;
- et
- le circuit de liquide diélectrique comprend au moins une pompe de mise en circulation du liquide diélectrique dans le circuit de liquide diélectrique.

- [0009] Selon un autre aspect, il est proposé un ensemble d'au moins un élément électrique et/ou électronique et d'un dispositif de régulation de la température tel que décrit ci-avant, dans toutes ses combinaisons, le au moins un élément électrique et/ou électronique étant reçu dans le boîtier et adapté à être en contact avec le liquide diélectrique.
- [0010] Le au moins un élément électrique et/ou électronique peut être une batterie ou au moins une cellule de batterie, en particulier de véhicule automobile électrique ou hybride.

### **Brève description des dessins**

- [0011] D'autres caractéristiques, détails et avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, et à l'analyse des dessins annexés, sur lesquels :
- [0012] [Fig.1] représente schématiquement un premier exemple d'ensemble d'éléments électriques ou électroniques et d'un premier exemple de dispositif de régulation de la température de ces éléments électriques et/ou électroniques, le dispositif de régulation comprenant des collecteurs selon un premier exemple.
- [0013] [Fig.2] représente en perspective une vue arrachée d'un deuxième exemple de collecteur pouvant être mis en œuvre dans le dispositif de régulation de la [Fig.1].
- [0014] [Fig.3] représente en perspective une vue arrachée d'un troisième exemple de

collecteur pouvant être mis en œuvre dans le dispositif de régulation de la [Fig.1].

[0015] [Fig.4] représente en perspective une vue arrachée d'un quatrième exemple de collecteur pouvant être mis en œuvre dans le dispositif de régulation de la [Fig.1].

[0016] [Fig.5] représente schématiquement un deuxième exemple d'ensemble d'éléments électriques et/ou électroniques et d'un deuxième exemple de dispositif de régulation de la température de ces éléments électriques et/ou électroniques, le dispositif de régulation étant dépourvu de collecteurs.

### **Description des modes de réalisation**

[0017] La [Fig.1] illustre schématiquement en perspective un ensemble 10 d'une pluralité d'éléments électriques et/ou électroniques 12 et d'un dispositif 14 de régulation de la température de ces éléments électriques et/ou électroniques 12.

[0018] En l'espèce, les éléments électriques et/ou électroniques 12 sont des cellules de batterie, en particulier de véhicule automobile électrique ou hybride. Alternativement, les éléments électrique et/ou électroniques 12 sont une batterie.

[0019] Le dispositif de régulation de la température 14 comprend essentiellement un boîtier 16, recevant les éléments électriques et/ou électroniques 12, et un circuit 18 de liquide diélectrique.

[0020] Le circuit 18 comporte ici quatre entrées E, en communication de fluide avec l'intérieur du boîtier 16. Les entrées E sont ici directement piquées sur le boîtier 16. Les entrées E correspondent ainsi, dans l'exemple illustré à la [Fig.1], à des trous dans le boîtier 16. Avantageusement, les entrées E du circuit sont disposées sur une même face du boîtier 16. Il semble encore plus avantageux de disposer les entrées E du circuit, au voisinage de coins distincts d'une même face du boîtier 16. Ainsi, dans l'exemple illustré, les quatre entrées E sont disposées chacune au voisinage d'un coin respectif d'une face, ici rectangulaire, du boîtier 16. La face du boîtier 16 en question est de préférence une face destinée à être orientée verticalement vers le bas, dans le véhicule automobile équipé du dispositif de régulation de la température 14.

[0021] Le circuit 18 comporte par ailleurs des moyens d'alimentation en liquide diélectrique du boîtier 16, en sortie du circuit 18. Ici, ces moyens comprennent tout d'abord une pompe 20. La pompe 20 assure la circulation du liquide diélectrique dans le circuit 18. Les moyens d'alimentation en liquide diélectrique du boîtier 16, comprennent par ailleurs, selon l'exemple illustré, des buses 22 en sortie du circuit 18. Les buses 22 sont disposées sur une branche 24 du circuit 18, disposée à l'intérieur du boîtier 16. Plus précisément, les buses 22 sont disposées au voisinage d'une extrémité aval de la branche 24. Les buses 22 permettent ainsi d'émettre un jet de liquide diélectrique, en direction des éléments électriques et/ou électroniques 12. Le jet de liquide diélectrique prend avantageusement la forme d'un nuage de gouttelettes de liquide diélectrique ou

spray.

[0022] Le circuit 18 comporte encore des moyens pour déterminer la présence de gaz dans le circuit de liquide diélectrique 18, en amont de la pompe 20. En effet, le boîtier 16 n'est de préférence pas rempli de liquide diélectrique. Ceci nécessiterait une quantité trop importante de liquide diélectrique. Les éléments électriques et/ou électroniques 12 ne sont ainsi pas noyés dans le liquide diélectrique présent dans le boîtier 16. Au contraire, le boîtier 16 est rempli de gaz, de préférence inerte, le liquide diélectrique étant pulvérisé vers les éléments électriques et/ou électroniques 12. Ici, les moyens pour déterminer la présence de gaz dans le circuit de liquide diélectrique 18 sont conformés pour déterminer la présence de gaz au voisinage des entrées E du circuit 18. Ainsi, selon l'exemple illustré sur la [Fig.1], les moyens pour déterminer la présence de gaz comprennent quatre collecteurs 26 du circuit 18, chaque collecteur 26 étant associé à une entrée E respective du circuit 18. Chaque collecteur 26 définit un espace interne ou chambre 28, destiné/e à être rempli/e de liquide diélectrique, en fonctionnement normal du dispositif de régulation de la température 14, c'est-à-dire, par exemple, lorsque le boîtier 16 est disposé sensiblement horizontalement. Un capteur 30 est associé à chaque collecteur 26. En l'espèce, un capteur 30 est fixé sur chaque collecteur 26. Chaque capteur 30 est adapté à détecter la présence de gaz dans la chambre 28 du collecteur 26 associé. Pour ce faire, chaque capteur 30 est par exemple un capteur optique ou un capteur capacitif.

[0023] Le circuit 18 comporte encore des moyens pour couper la communication de fluide entre les entrées E du circuit 18 et la pompe 20. Ces moyens prennent ici la forme de vannes 32. Le circuit 18 comprend ainsi, dans l'exemple illustré, quatre vannes 32. Chaque vanne 32 est disposée sur un tronçon  $34_1$ - $34_4$  propre du circuit 18, en aval d'une entrée E respective du circuit 18, et en amont de la pompe 20. En l'espèce, les tronçons  $34_1$ - $34_4$  se rejoignent pour former un tronçon commun 36 du circuit de liquide diélectrique 18, sur lequel est disposée la pompe 20. Ainsi, une seule pompe 20 est mise en œuvre pour faire circuler le liquide diélectrique dans le circuit de liquide diélectrique 18.

[0024] Sur la [Fig.1], on a représenté schématiquement le lien fonctionnel entre chaque capteur 30 et la vanne 32 associée par un trait reliant ces deux éléments. Ce lien fonctionnel consiste en ce que la fermeture d'une vanne 32 est commandée, lorsque le capteur 30 associé détecte la présence de gaz. En pratique, cependant, les quatre capteurs 30 peuvent être reliés à une même unité électronique de commande, laquelle commande les quatre vannes 32. Plus précisément, l'unité électronique de commande peut commander la fermeture d'une seule vanne 32, associée au capteur 30 qui transmet à l'unité électronique de commande un signal représentatif de la présence de gaz dans la chambre 28 associée au capteur 30.

- [0025] Un dispositif de régulation 14 tel qu'illustré à la [Fig.1] permet ainsi de couper la communication de fluide entre la pompe 20 et la chambre 28 du collecteur 26 dans laquelle la présence de gaz est détectée. On limite ainsi, voire on évite, la présence de gaz dans le circuit de liquide diélectrique 18, notamment au niveau de la pompe 20. Ceci permet d'assurer un fonctionnement régulier de la pompe 20 et, ce faisant, une circulation satisfaisante de liquide diélectrique. Ceci permet en outre de limiter voire d'éviter les risques de jet irrégulier de liquide diélectrique dans le boîtier 16. Un jet irrégulier nuit au bon refroidissement des éléments électriques et/ou électroniques 12.
- [0026] La [Fig.2] illustre un détail d'une variante du dispositif de régulation 14 de la [Fig.1]. Selon cette variante, un flotteur 38 est disposée dans la chambre 28 de chaque collecteur 26, le flotteur 38 étant mobile dans la chambre 28.
- [0027] Le flotteur 38, tel qu'illustré, comporte deux reliefs 38<sub>1</sub>, 38<sub>2</sub> extrémaux, reliés entre eux par une tige cylindrique 38<sub>3</sub>.
- [0028] Un premier relief 38<sub>1</sub> est destiné à être orienté vers un premier orifice 26<sub>1</sub> amont du collecteur 26, formant une entrée E du circuit 18. Le deuxième relief 38<sub>2</sub> est destiné à être orienté vers un deuxième orifice 26<sub>2</sub> aval, du collecteur 26. Le premier relief 38<sub>1</sub> est sensiblement plus volumineux que le deuxième relief 38<sub>2</sub>. En l'espèce, les premier et deuxième reliefs 38<sub>1</sub>, 38<sub>2</sub> ont une forme sphérique. Ainsi, le diamètre du premier relief 38<sub>1</sub> est supérieur au diamètre du deuxième relief 38<sub>2</sub>. Un corps magnétique 40 est solidaire du flotteur 38. Ici, le corps magnétique 40 est intégré à l'intérieur du premier relief 38<sub>1</sub>. Par exemple, le flotteur 38 est surmoulé sur le corps magnétique 40.
- [0029] La tige cylindrique 38<sub>3</sub> du flotteur 38 est reçue dans un relief 42 de guidage du mouvement du flotteur 38 dans la chambre 28. Ainsi, le mouvement du flotteur 38 dans la chambre 28 consiste essentiellement en un coulisement, selon la direction verticale de la [Fig.2].
- [0030] Le flotteur 38 ainsi réalisé, si la chambre 28 est remplie de liquide diélectrique, alors le premier relief 38<sub>1</sub> est dans une position extrême haute dans la chambre 28. Dans ce cas, en effet, la poussée d'Archimède tend à plaquer le deuxième relief 38<sub>2</sub> contre le relief de guidage 42, comme illustré à la [Fig.2]. Avantageusement, dans cette position extrême haute du premier relief 38<sub>1</sub>, celui-ci ne bouche pas le premier orifice 26<sub>1</sub> du collecteur 26, permettant ainsi au liquide diélectrique de pénétrer dans la chambre 28. Cette position du premier relief 38<sub>1</sub> peut être détectée au moyen d'un capteur 30 de champ magnétique, mesurant le champ magnétique émis par le corps magnétique 40 solidaire du flotteur 38.
- [0031] Cependant, si une quantité suffisamment importante de gaz est présente dans la chambre 28 du collecteur 26, alors la poussée d'Archimède s'exerçant sur le flotteur 38 diminue. En effet, la densité du gaz est *a priori* inférieure à la densité du liquide diélectrique. L'équilibre des forces s'appliquant sur le flotteur 38 est alors modifié. Le

flotteur 38 peut alors être déplacé vers le bas, lorsque le poids du flotteur 38 comprenant le corps magnétique 40 devient supérieur à la poussée d'Archimède s'exerçant sur le flotteur 38. Dans ce cas, le flotteur 38 se déplace de telle manière que le deuxième relief 38<sub>2</sub> s'écarte du relief de guidage 42. En d'autres termes, sur la [Fig.2], le premier relief 38<sub>1</sub> descend dans la chambre 28 du collecteur 26. Ainsi, le champ magnétique détecté par le capteur 30 diminue, la distance entre le corps magnétique 40 et le capteur 30 augmentant. Par suite, comme décrit précédemment, un capteur 30 de champ magnétique peut permettre de déterminer la présence de gaz dans la chambre 28, en déterminant la position du flotteur 38, c'est-à-dire le niveau ou la hauteur du flotteur 38 dans la chambre 28. L'intensité du champ magnétique détecté par le capteur 30 varie en effet en fonction de ce niveau ou de cette hauteur du flotteur 38 dans la chambre 28.

[0032] La [Fig.3] illustre une variante de collecteur 26 pouvant être mis en œuvre dans le dispositif de régulation 14 illustré à la [Fig.1].

[0033] Le collecteur 26 illustré à la [Fig.3] comporte un flotteur 38. Ici, le flotteur 38 a la forme d'une bille ou d'une sphère. Le flotteur 38 est ici homogène. Comme pour le flotteur 38 de l'exemple précédent, la poussée d'Archimède exercée par le liquide diélectrique présent dans la chambre 28 tend à repousser le flotteur 38 vers le premier orifice 26<sub>1</sub> du collecteur 26, par lequel le liquide diélectrique pénètre dans la chambre 28. Ici, pour éviter que le flotteur 38 ne bouche ce premier orifice 26<sub>1</sub>, on a ménagé des reliefs 44 dans la chambre 28 adaptés à maintenir le flotteur 38 à distance du premier orifice 26<sub>1</sub>. Ici, les reliefs 44 peuvent prendre la forme de tiges rectilignes s'étendant depuis un voisinage du premier orifice 26<sub>1</sub> dans la chambre 28. Avantageusement, les reliefs 44 ne forment pas un contour fermé de section complémentaire à une section du flotteur 38. Ainsi, on évite sensiblement tout risque que le flotteur 38 empêche le liquide diélectrique de pénétrer dans la chambre 28.

[0034] Dans l'exemple de la [Fig.3], cependant, lorsque du gaz pénètre dans la chambre 28, la poussée d'Archimède s'exerçant sur le flotteur 38 diminue. Lorsque le poids du flotteur devient supérieur à la poussée d'Archimède s'exerçant sur le flotteur 38, ce dernier s'écarte du premier orifice 26<sub>1</sub> et des reliefs 44. Le flotteur 38 peut se déplacer jusqu'à une position dans laquelle il bouche le deuxième orifice 26<sub>2</sub> du collecteur 26. Dans ce cas, le gaz présent dans la chambre 28 s'y retrouve piégé et ne peut plus continuer de circuler dans le circuit de liquide diélectrique 18, vers la pompe 20.

[0035] Ainsi, le collecteur 26 illustré à la [Fig.3] permet non seulement de détecter la présence de gaz dans la chambre 28, mais également de couper la communication de fluide entre le premier orifice 26<sub>1</sub> du collecteur 26, par laquelle le liquide diélectrique pénètre dans la chambre 28, et la partie du circuit de liquide diélectrique 18 en aval du deuxième orifice 26<sub>2</sub>, notamment la pompe 20. Un collecteur 26 tel qu'illustré à la

[Fig.3] peut ainsi permettre de se passer d'un capteur séparé de détection de gaz dans le collecteur 26, et d'une unité électronique de commande reliée à ce capteur 30 séparé et adapté à commander une vanne 32 en aval du collecteur 26.

[0036] Le collecteur 26 illustré à la [Fig.4] combine pour ainsi dire les deux collecteurs décrits en regard des [Fig.2] et [Fig.3].

[0037] Ainsi, le flotteur 38 a sensiblement la même forme que le flotteur 38 décrit en regard de la [Fig.2]. Cependant, aucun corps magnétique 40 n'est solidaire du flotteur 38, ni, en particulier, n'est ménagé à l'intérieur du premier relief 38<sub>1</sub> du flotteur 38.

[0038] En outre, la tige 38<sub>3</sub> du flotteur 38 est ici suffisamment longue pour permettre au deuxième relief 38<sub>2</sub> de venir boucher le deuxième orifice 26<sub>2</sub> du collecteur 26, lorsque le poids du flotteur 38 devient supérieur à la poussée d'Archimède exercée par le liquide diélectrique sur le flotteur 38. Dans ce cas, les forces appliquées sur le flotteur 38 tendent en effet à déplacer le flotteur 38 en direction du deuxième orifice 26<sub>2</sub>. Avantagusement, les géométries du deuxième relief 38<sub>2</sub> du flotteur 38 et du deuxième orifice 26<sub>2</sub> sont complémentaires pour assurer une étanchéité satisfaisante lorsque le deuxième relief 38<sub>2</sub> du flotteur 38 est reçu, au moins partiellement, dans le deuxième orifice 26<sub>2</sub>.

[0039] La tige 38<sub>3</sub> est cependant trop courte pour que le premier relief 38<sub>1</sub> puisse venir boucher le premier orifice 26<sub>1</sub>. Pour ce faire, on place avantagusement le relief de guidage 42 dans une position décalée vers le deuxième orifice 26<sub>2</sub> du collecteur 26, par rapport au centre de la chambre 28.

[0040] La [Fig.5] illustre une variante du dispositif de régulation 14 dans laquelle le circuit 18 de liquide diélectrique ne comporte pas de collecteur 26 en sortie du boîtier 16 et en entrée du circuit 18 de liquide diélectrique.

[0041] Selon cette variante, on met en œuvre des capteurs 30, ici disposés au voisinage des entrées E du circuit 18 de liquide diélectrique, pour déterminer la présence de gaz dans le circuit 18 de liquide diélectrique, au voisinage de ces entrées E. Comme indiqué précédemment, les capteurs 30 sont par exemple des capteurs optiques ou des capteurs capacitifs. Les capteurs 30 peuvent être disposés ici de manière à détecter la présence de gaz dans le boîtier 16, au voisinage des entrées E du circuit de liquide diélectrique 18. Il peut en effet être considéré que la présence de gaz au voisinage d'une des entrées E du circuit de liquide diélectrique 18 induit, avec une très forte probabilité, la présence de gaz dans le circuit de liquide diélectrique 18 lui-même, au voisinage de cette entrée E considérée. Ainsi, détecter du gaz au voisinage d'une entrée E, permet de déterminer avec une précision très correcte, la présence de gaz dans le circuit de liquide diélectrique 18, au voisinage de l'entrée E.

[0042] Comme pour l'exemple de la [Fig.1], les capteurs 30 sont reliés fonctionnellement chacun à une vanne 32 respective, via une unité électronique de commande, le cas

échéant, pour couper la communication de fluide entre une portion de la branche 34<sub>1</sub> - 34<sub>4</sub> associé au capteur 30, en amont de la vanne 32, et la pompe 20.

[0043] L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits ci-avant à titre d'exemple illustratifs et non limitatifs. Au contraire, l'invention est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'Homme de l'art.

[0044] Ainsi, par exemple, le dispositif de régulation de la température décrit précédemment comprend quatre entrées et quatre tronçons distincts en aval quatre entrées. Le dispositif de régulation de la température peut cependant comporter moins de quatre entrées et moins de quatre tronçons, par exemple une, deux ou trois entrées. De préférence cependant, le dispositif de régulation de la température comporte au moins quatre entrées, chaque entrée étant associée à un tronçon distinct, respectif, chacun muni d'une vanne ou d'un autre moyen de coupure de la circulation de fluide. Dans tous les cas, le dispositif de régulation de la température comporte cependant une unique pompe, ménagé dans le circuit de liquide diélectrique en aval des tronçons distincts.

[0045] Également, le circuit de liquide diélectrique peut comporter plus d'une pompe 20. Cependant il apparaît préférable de limiter le nombre de pompe 20 du dispositif de régulation 14. C'est pourquoi un dispositif de régulation 14 mettant en œuvre une unique pompe 20 apparaît *a priori* préférable.

## Revendications

- [Revendication 1] Dispositif (14) de régulation de la température d'un élément électrique et/ou électronique (12), comprenant un boîtier (16) destiné à recevoir l'élément électrique et/ou électronique (12) et un circuit (18) de liquide diélectrique, le circuit de liquide diélectrique (18) comprenant :
- au moins deux entrées (E), en communication de fluide avec l'intérieur du boîtier (16),
  - des moyens (20, 22) d'alimentation en liquide diélectrique du boîtier (16), en sortie du circuit de liquide diélectrique (18),
  - des moyens (30 ; 38 ; 40) pour déterminer la présence de gaz en au moins deux points du circuit de liquide diélectrique (18), de préférence au voisinage d'entrées (E) du circuit de liquide diélectrique (18), et
  - des moyens (26<sub>1</sub>, 38 ; 32) pour couper la communication de fluide entre au moins un des au moins deux points du circuit de liquide diélectrique (18) et les moyens d'alimentation (20, 22), quand la présence de gaz est détectée en le au moins un des au moins deux points du circuit de liquide diélectrique (18).
- [Revendication 2] Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le circuit de liquide diélectrique (18) comporte au moins un collecteur (26), chaque collecteur (26) formant une chambre (28), les moyens pour déterminer la présence de gaz comprenant des moyens (30, 38, 40) pour mesurer le niveau du liquide diélectrique dans chaque chambre (28).
- [Revendication 3] Dispositif selon la revendication 2, dans lequel les moyens pour couper la communication de fluide comportent, de préférence consistent en, des moyens (38) pour boucher un orifice (26<sub>2</sub>) du collecteur (26), en particulier une sortie de la chambre (28) formée par le collecteur (26).
- [Revendication 4] Dispositif selon la revendication 3, dans lequel les moyens pour déterminer la présence de gaz et les moyens pour couper la communication de fluide comportent, de préférence consistent en, un flotteur (38) reçu mobile dans la chambre (28).
- [Revendication 5] Dispositif selon la revendication 4, dans lequel le mouvement du flotteur (38) dans la chambre (28) est guidé par un relief (42) du collecteur (26).
- [Revendication 6] Dispositif selon la revendication 4 ou 5, dans lequel le collecteur (26) comprend des moyens (44) pour empêcher le flotteur (38) de boucher un orifice d'entrée (26<sub>1</sub>) du collecteur (26), notamment un relief (44) saillant dans la chambre (28), au voisinage de l'orifice d'entrée (26<sub>1</sub>)

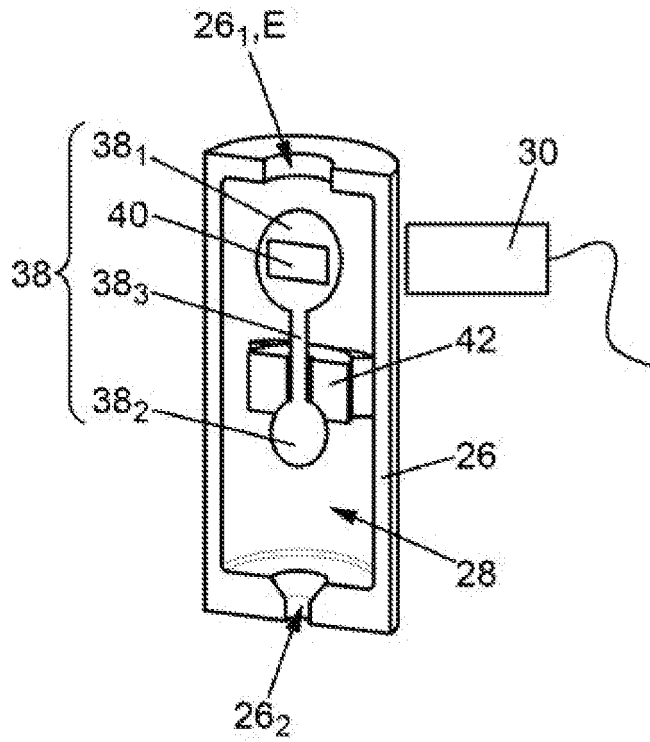
- dans le collecteur (26).
- [Revendication 7] Dispositif selon l'une des revendications 4 à 6, la revendication 2 s'appliquant, dans lequel les moyens pour mesurer le niveau de liquide comportent, de préférence consistent en, des moyens (30, 40) pour déterminer la position du flotteur (38) dans la chambre (28), les moyens (30, 40) pour déterminer la position du flotteur (38) dans la chambre (28) comprenant de préférence un capteur magnétique (30) et un corps magnétique (40) solidaire du flotteur (38), en particulier intégré dans le flotteur (38).
- [Revendication 8] Dispositif selon la revendication 1, dans lequel les moyens pour déterminer la présence de gaz comportent au moins un capteur (30), notamment optique ou capacitif, au voisinage de chacun des au moins deux points du circuit de liquide diélectrique (18).
- [Revendication 9] Dispositif selon l'une des revendications 1, 2 ou 8, dans lequel les moyens pour couper la communication de fluide comportent, de préférence consistent en, au moins une vanne (32) disposée dans le circuit de liquide diélectrique (18).
- [Revendication 10] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le circuit de liquide diélectrique (18) comprend au moins quatre entrées (E) et au moins quatre tronçons (34<sub>1</sub>-34<sub>4</sub>) distincts en aval des au moins quatre entrées (E), chaque tronçon (34<sub>1</sub>-34<sub>3</sub>) étant muni d'un moyen (30 ; 38 ; 40) respectif pour déterminer la présence de gaz en un point du tronçon (34<sub>1</sub>-34<sub>3</sub>) considéré.
- [Revendication 11] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les moyens d'alimentation en liquide diélectrique du boîtier comportent, de préférence consistent en, une portion (24) du circuit de liquide diélectrique (18), débouchant à son extrémité aval dans le boîtier (16), et/ou au moins une buse (22) débouchant dans le boîtier (16).
- [Revendication 12] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les entrées (E) du circuit de liquide diélectrique (18) sont sur une même face du boîtier (16), de préférence au voisinage d'un bord de la face, notamment au voisinage des angles de la face du boîtier (16).
- [Revendication 13] Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel les entrées (E) du circuit de liquide diélectrique (18) sont sur des faces différentes du boîtier (16).
- [Revendication 14] Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le circuit de liquide diélectrique (18) comprend au moins une pompe (20) de mise en circulation du liquide diélectrique dans le circuit

de liquide diélectrique (18).

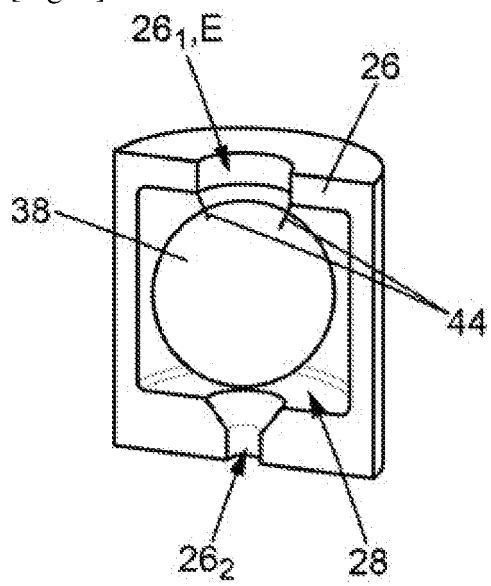
- [Revendication 15] Ensemble (10) d'au moins un élément électrique et/ou électronique (12) et d'un dispositif (14) de régulation de la température selon l'une quelconque des revendications précédentes, le au moins un élément électrique et/ou électronique (12) étant reçu dans le boîtier (16) et adapté à être en contact avec le liquide diélectrique.
- [Revendication 16] Ensemble selon la revendication 15, dans lequel le au moins un élément électrique et/ou électronique (12) est une batterie ou au moins une cellule de batterie, en particulier de véhicule automobile électrique ou hybride.



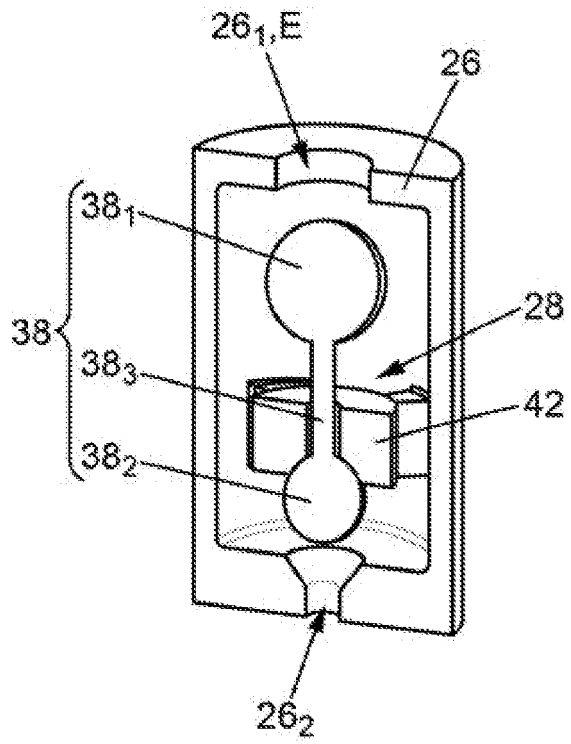
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]





## RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement  
national

**FA 901269**  
**FR 2112663**

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                   | Revendication(s)<br>concernée(s)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                              | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                   |
| <b>X</b>                                                                                                                                                                                                                               | <b>DE 10 2017 212211 A1 (MAHLE INT GMBH [DE])</b><br><b>17 janvier 2019 (2019-01-17)</b>                                                                                                          | <b>1-5, 9-16</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>H01M10/6568</b>                                                                                |
| <b>Y</b>                                                                                                                                                                                                                               | <b>* figures 1-5 *</b><br><b>* alinéas [0022] - [0025] *</b><br>-----                                                                                                                             | <b>7, 8</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>H01M10/625</b><br><b>H01M10/613</b><br><b>B60L58/26</b><br><b>F28C1/00</b><br><b>F28F25/00</b> |
| <b>Y</b>                                                                                                                                                                                                                               | <b>US 2009/277264 A1 (FORKOSH DAN [IL])</b><br><b>12 novembre 2009 (2009-11-12)</b><br><b>* alinéas [0022] - [0024] *</b><br>-----                                                                | <b>7, 8</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                   |
| <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                               | <b>WO 2021/116629 A1 (VALEO SYSTEMES</b><br><b>THERMIQUES [FR]) 17 juin 2021 (2021-06-17)</b><br><b>* figures 2,4 *</b><br><b>* alinéas [0038] - [0042], [0066] -</b><br><b>[0068] *</b><br>----- | <b>1-16</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                   |
| <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                               | <b>FR 3 100 660 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES</b><br><b>[FR]) 12 mars 2021 (2021-03-12)</b><br><b>* le document en entier *</b><br>-----                                                          | <b>1-16</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>DOMAINES TECHNIQUES<br/>RECHERCHÉS (IPC)</b>                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>H01M</b><br><b>F28F</b><br><b>G01F</b>                                                         |
| Date d'achèvement de la recherche                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                   | Examineur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                   |
| <b>11 octobre 2022</b>                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                   | <b>Jacquinet, Patrick</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                   |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                   |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un<br>autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                                                                                                                                   | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure<br>à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date<br>de dépôt ou qu'à une date postérieure.<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                                                                                   |

# **ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE** **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2112663 FA 901269**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **11-10-2022**  
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| DE 102017212211 A1                              | 17-01-2019             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| US 2009277264 A1                                | 12-11-2009             | CN 101506627 A                          | 12-08-2009             |
|                                                 |                        | EP 2064529 A2                           | 03-06-2009             |
|                                                 |                        | HK 1133695 A1                           | 01-04-2010             |
|                                                 |                        | TW 200815737 A                          | 01-04-2008             |
|                                                 |                        | US 2009277264 A1                        | 12-11-2009             |
|                                                 |                        | WO 2008023282 A2                        | 28-02-2008             |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| WO 2021116629 A1                                | 17-06-2021             | CN 115004448 A                          | 02-09-2022             |
|                                                 |                        | EP 4073871 A1                           | 19-10-2022             |
|                                                 |                        | FR 3104826 A1                           | 18-06-2021             |
|                                                 |                        | WO 2021116629 A1                        | 17-06-2021             |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| FR 3100660 A1                                   | 12-03-2021             | CN 114391195 A                          | 22-04-2022             |
|                                                 |                        | EP 4029077 A1                           | 20-07-2022             |
|                                                 |                        | FR 3100660 A1                           | 12-03-2021             |
|                                                 |                        | WO 2021048492 A1                        | 18-03-2021             |
| -----                                           |                        |                                         |                        |